



РАДИО 1

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1980

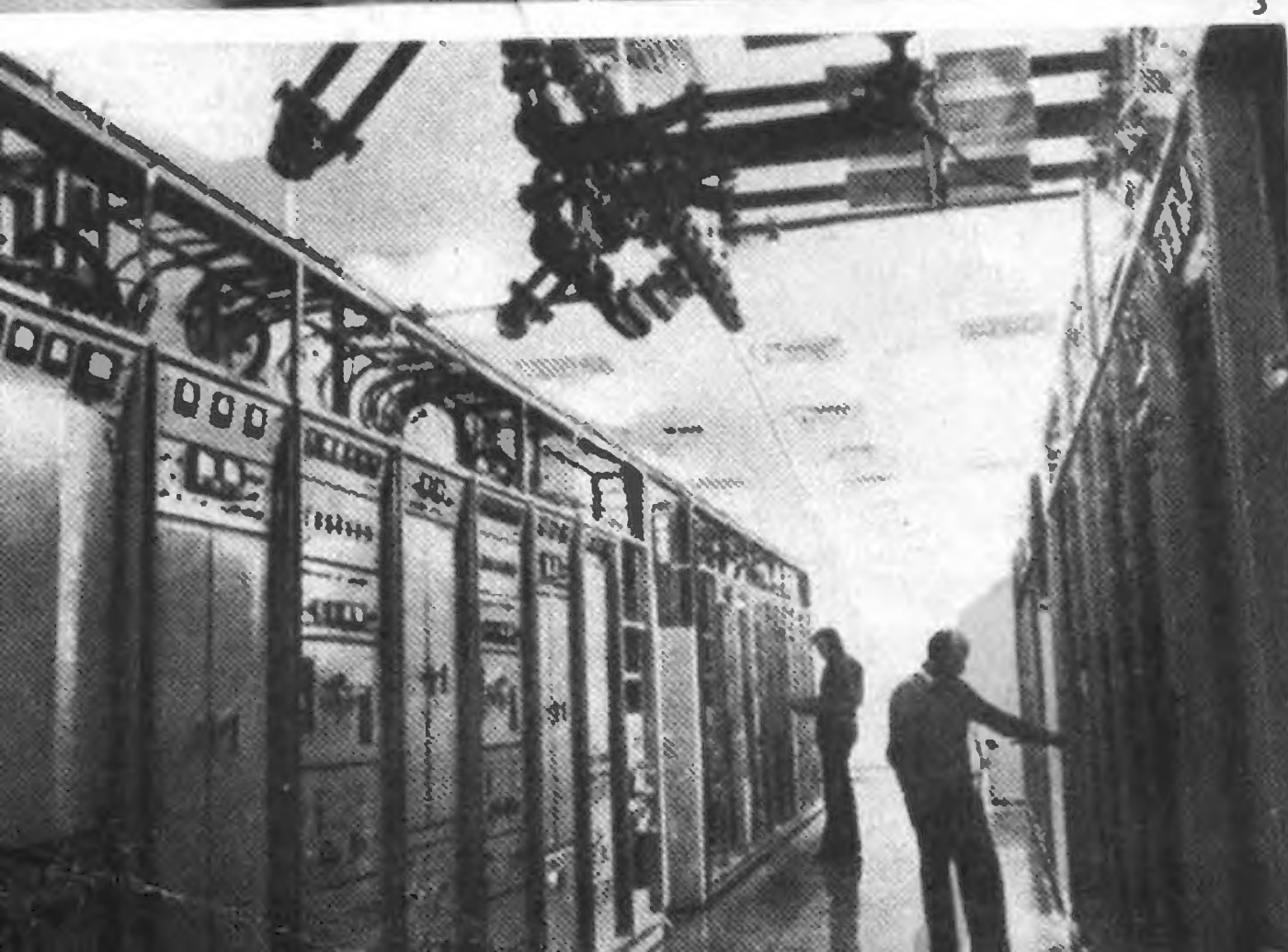


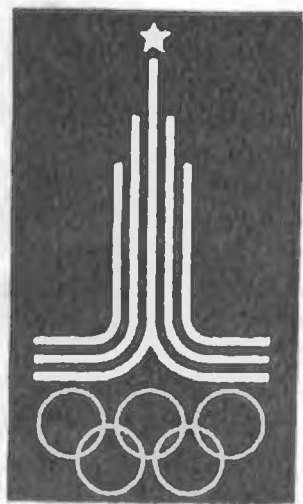
1 Станция международной космической связи «Дубна». На наших снимках: антенны спутниковой линии связи (1); начальник смены С. Костяков и инженер А. Гуров настраивают волноводный тракт высокочастотной стойки (2); зал передатчиков (3); антенны прямой радиорелейной связи с Москвой.

2

3

4





СВЯЗИСТЫ — ОЛИМПИАДЕ-80

Вступил в свои права Новый год — год Олимпиады-80. Началась завершающая фаза подготовки к XXII летним Олимпийским играм. В строй действующих входят все новые и новые объекты, связанные с организацией и проведением крупнейших в истории спортивных баталий. Среди них не только замечательные спортивные комплексы, которые по праву являются гордостью спортивной Москвы, но и новостройки телевидения, радиовещания, связи. И об этих сооружениях специалисты с полным правом говорят, как об уникальных современных сооружениях мирового класса.

Советские связисты разработали и осуществили крупные проекты, решили сложнейшие технические и организационные проблемы, создали новые технические средства, чтобы все службы Олимпиады, пресса, участники, гости Москвы имели широкую возможность пользоваться связью. Об этом рассказал нашему специальному корреспонденту заместитель министра связи СССР И. С. РАВИЧ.

Сегодня о большинстве задач, которые были поставлены перед связистами, — сказал И. С. Равич, — можно говорить как о решенных. Во-первых, организаторы Олимпийских игр обеспечены всеми видами связи; во-вторых, созданы условия для удовлетворения средствами и каналами связи резко возрастающих запросов печати, телевидения, радио и других органов массовой информации; в-третьих, предусмотрена возможность широчайшего предоставления услуг связи участникам игр, гостям Олимпиады, туристам.

Следует особо подчеркнуть, что все новостройки связи, а также модернизация существующих радиорелейных и кабельных магистралей, дальнейшее развитие космических средств связи далеко выходят за рамки интересов Олимпиады-80. Они проектировались и осуществлялись с таким расчетом, чтобы после окончания Олимпийских игр их можно было наиболее полно использовать для удовлетворения растущих запросов народного хозяйства и всех советских людей, ускорения осуществления долгосрочных планов создания в стране Единой автоматизированной системы связи, как это предусмотрено решениями наших партийных съездов.

Одно из центральных мест в подготовке средств связи к Олимпиаде-80, — подчеркнул заместитель министра, — занимали сооружения, обеспечивающие трансляцию телевизионных и радиовещательных программ. И это не случайно. Аудитория телезрителей XXII Олимпийских игр в Москве по прогнозам специалистов составит около 2 миллиардов человек. Речь идет о функционировании невиданной по своим масштабам глобальной широкоразветвленной телевизионной сети для показа во всех регионах мира событий Олимпиады-80. И центром этой мировой телевизионной системы станет олимпийская Москва.

Как известно, в основе московского олимпийского телевидения и радиовещания лежит принцип создания не единой и единственной мировой программы, а предоставления различным странам, вещательным кампаниям и объединениям возможности формировать свои передачи. На Олимпиаде-80 многочисленные телевизионные и радиовещательные кампании будут представлять в Москве интересы 130—140 стран мира. Всем им необходимо обеспечить технические средства и линии связи для формирования программ*, а затем и для передачи их на международную сеть коммуникаций.

Для выхода на международную сеть (см. рисунок) образуются 20 каналов цветного телевидения, шесть из них создаются на базе действующих, реконструированных и вновь построенных радиорелейных и кабельных линий, семь — через систему Интерспутник и семь будут подаваться по спутниковой системе Интелсат.

Наши связисты в короткие сроки осуществили крупные работы по реконструкции и строительству в стране новых радиорелейных и кабельных коаксиальных магистралей к границам с соседними зарубежными странами.

В 1978 году досрочно введена в действие радиорелейная линия Москва — Киев, в 1979 году завершено строительство участка Киев — Львов. Эта многоствольная магистральная линия соединит олимпийскую столицу с ПНР, ГДР, ЧССР, СРР, НРБ, ВНР, а также с большей частью западных европейских стран. Северные страны Европы получают

* См. «Радио», 1978, № 3, с. 12, 13 и 1-ю с. вкладки.



Пролетарий всех стран, соединяйтесь!

РАДИО

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного
ордена Ленина и ордена Красного Знамени
добровольного общества содействия армии,
авиации и флоту

№ 1 Я Н В А Р Ь 1980

олимпийские программы по усиленной и реконструированной радиорелейной магистрали Москва — Таллин — Хельсинки.

Для показа Олимпийских игр предстоит задействовать мощный арсенал космических средств. Международные каналы космической связи обеспечат системы Интерспутник и Интелсат. Здесь будут работать земные станции «Москва», «Владимир» и «Львов», а также новая станция, которая сооружена в Дубне, под Москвой. Переданные по космическим мостам олимпийские программы достигнут буквально всех континентов. Их смогут смотреть в Америке и Японии, Индии и Канаде, Вьетнаме и Африканских государствах, Австралии и странах Европы.

Во внутрисоюзной трансляции олимпийских репортажей наряду с системой «Орбита» важное место отводится и системе спутниковой связи «Экран». Достаточно сказать, что за Уралом, в северных районах Сибири, уже сейчас действуют около 400 приемных установок этой системы. Для передачи внутрисоюзных программ усилена радиорелейная линия Москва — Ростов-на-Дону — Баку. Немало усилий пришлось затратить связистам, чтобы подготовить к Олимпиаде-80 транссибирскую радиорелейную магистраль. По ней пойдут программы на Иркутск, Хабаровск, Владивосток.

Я коснулся работ, которые связисты вели на территории

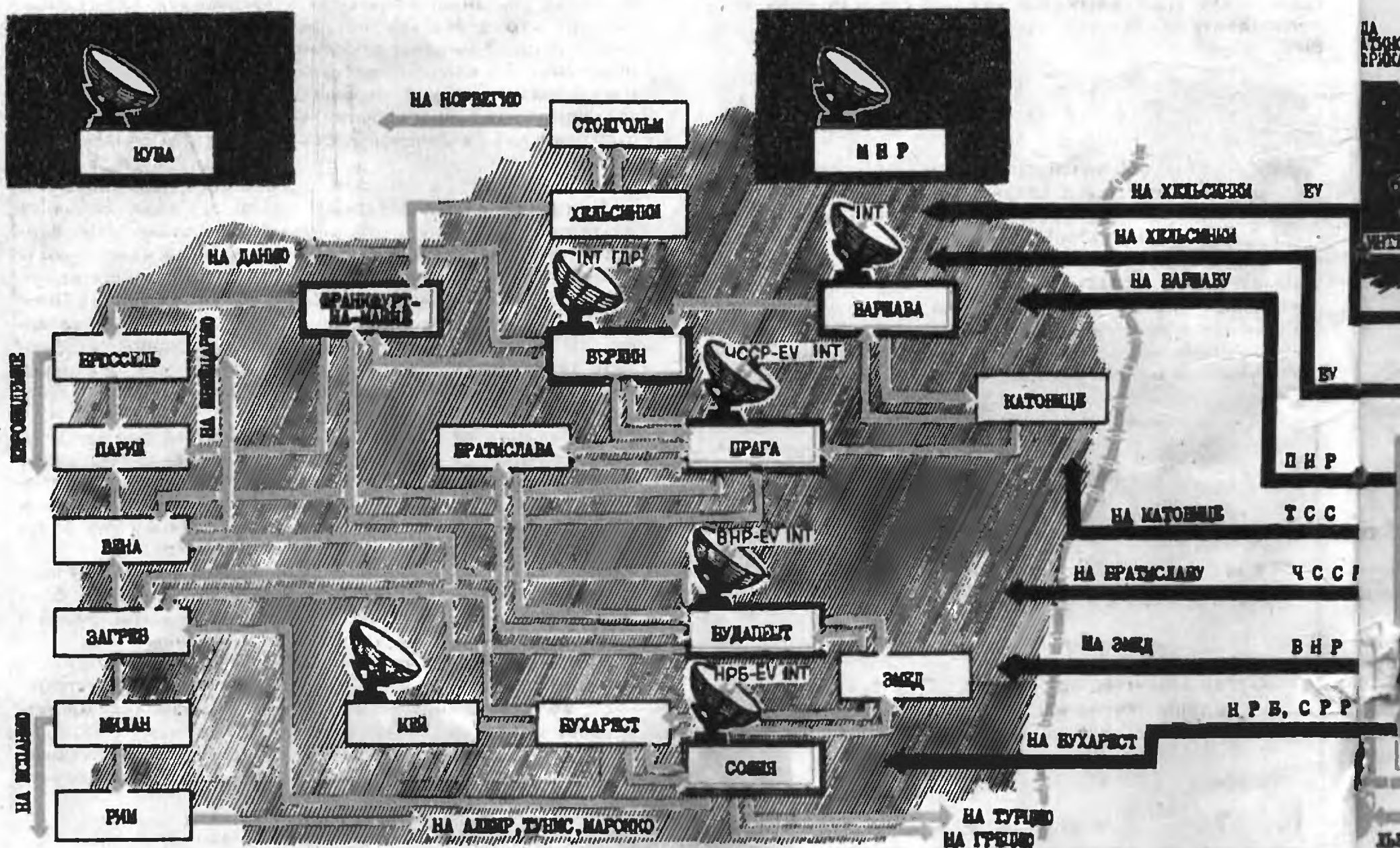
страны. Но особенно значителен их вклад в совершенствование связи Москвы. Если взглянуть сегодня на схему связи олимпийской столицы, то можно увидеть, как густо покрыта она линиями, которые тянутся к одному из известных районов Москвы — к Останкино. Рядом с взметнувшейся к облакам телевизионной башней, Техническим телецентром и новым Олимпийским телерадиокорпусом поднялись четырнадцать этажей Олимпийского коммутационного центра (ОКЦ). В этом современном здании сосредоточена основная коммутационная техника. Сюда протянулись ото всех спортивных сооружений более 50 радиорелейных линий облегченного типа, которые служат для подачи телевизионной и звуковой информации через ОКЦ в аппаратные телерадиокорпуса. Каждая из таких линий позволяет в диапазоне сверхвысоких частот сформировать один симплексный телевизионный канал и четыре канала для высококачественной передачи звуковых программ.

Наиболее мощный «пучок» телевизионных каналов организован между Центральным стадионом имени В. И. Ленина и ОКЦ. Здесь задействовано 19 радиорелейных линий. Десять установок радиорелейной аппаратуры работают в направлении спортивный комплекс на проспекте Мира — ОКЦ, пять ОКЦ — спортивные сооружения в Крылатском, восемь ЦСКА — ОКЦ. Антенны облегченных радиорелейных линий ныне можно заметить на прожекторных башнях и других опорах всех главных спортивных сооружений столицы.

Эта система подачи телевизионной информации прошла проверку во время финальных соревнований VII летней Спартакиады народов СССР и успешно выдержала экзамен.

Международные телевизионные каналы связи «Олимпиада-80».

Сплошные линии — каналы подачи программ по радиорелейным магистралям; пунктирные линии — по кабельным магистралям; ТСС — телевидение Советского Союза; INT — Интервидение; EV — Евровидение.



В телецентр через ОКЦ для формирования международных и внутрисоюзных программ будет поступать информация по релейным и кабельным линиям связи из Киева, Ленинграда, Минска и Таллина.

Десятки кабельных линий сходятся в Олимпийский коммутационный центр. По трактам этих линий будет осуществляться подача радиорепортажей с мест событий и предоставляться телекомментаторам звуковые каналы, так называемые «триады» (радиовещательный канал, канал обратного контроля и служебной связи). «Триады» проложены к 1206 комментаторским местам.

Для образования качественных радиовещательных каналов внедрены цифровые методы передачи звуковой информации. Кроме того, на спортивные комплексы подано свыше 500 каналов служебно-технической и режиссерской связи. Для этой сети на этажах ОКЦ оборудованы аппаратные уплотнения и контроля каналов, а на спортивных сооружениях — линейно-аппаратные цехи связи (ЛАЦы).

Связисты предоставили телевизионным и радиокомментаторам, а также журналистам еще одну техническую возможность. С помощью маломощных телевизионных передатчиков, установленных в Останкинской телебашне и работающих в метровом и дециметровом диапазонах, предусмотрена подача на цветные мониторы в комментаторские кабины по определенному расписанию видеoinформации о ходе соревнований с различных спортивных арен. Двенадцать таких программ будет передаваться по эфиру, а кроме того, на мониторы могут быть поданы по кабелю до двенадцати программ с соседних арен того же спортивного комплекса.

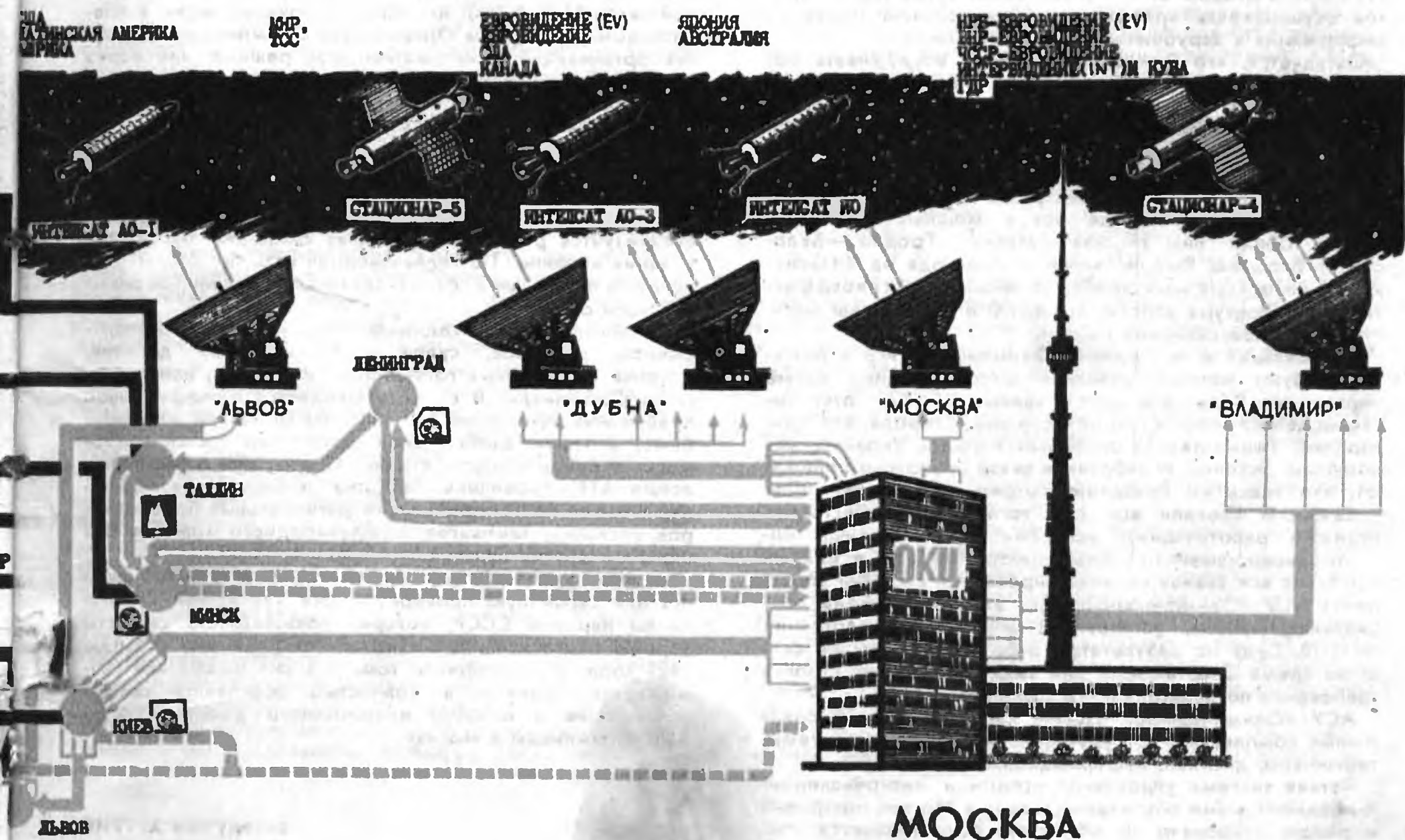
Как я уже отмечал, для выхода в международную сеть образуются 20 каналов цветного телевидения. Но количество звуковых каналов для комментаторов будет заметно больше — 100. Это даст возможность разным странам формировать свои программы с самостоятельным комментарием, используя один из 20 вариантов видеoinформации.

Много внимания мы уделили «пишущей» прессе, обеспечению советских и иностранных корреспондентов телефонной, телеграфной и фототелеграфной связью. Особое место здесь занимает введенная недавно в Москве междугородная телефонная станция на 1500 международных каналов, оснащенная квазиэлектронной аппаратурой, и на 6000 внутрисоюзных каналов с автоматической коммутацией, работающей на принципе координатной системы.

К этой станции подведена сеть соответствующих международных и междугородных кабельных и радиорелейных линий. По специальному кабелю, уплотненному аппаратурой ИКМ-30, она соединена с узловыми АТС столицы.

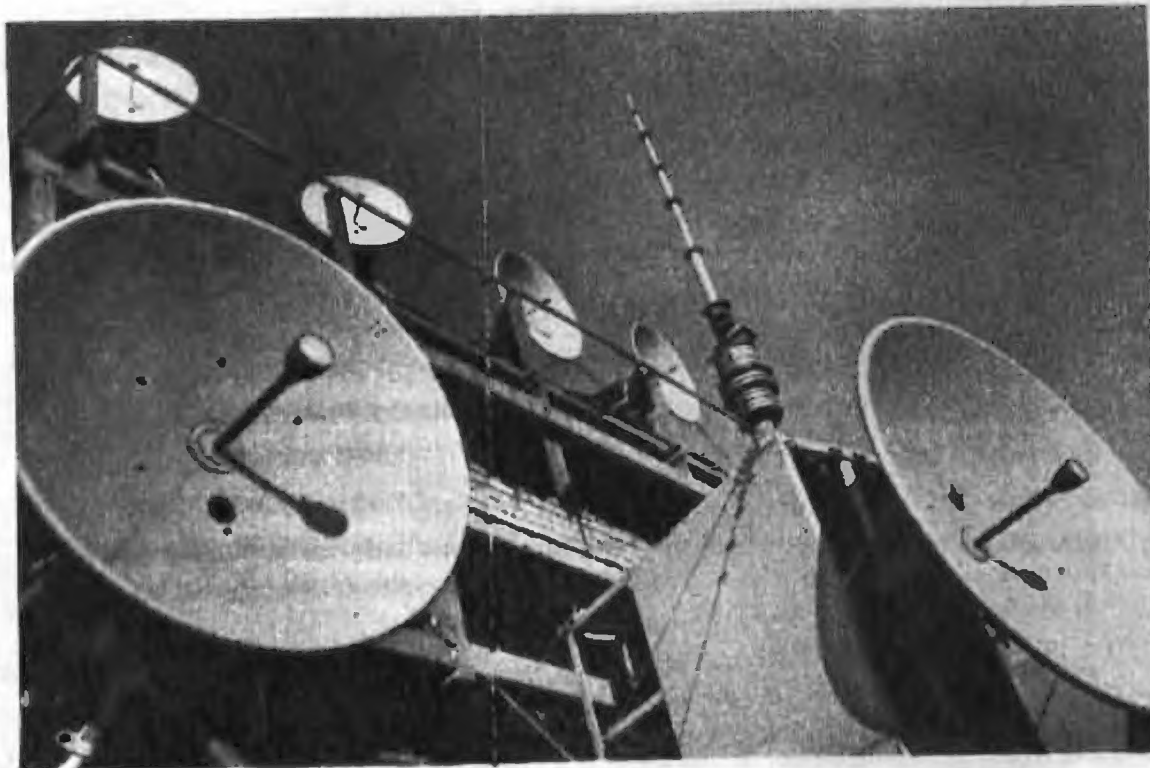
Рядом с Центральным телеграфом, в новом здании, создана главная станция телекса. Она также оснащена новой автоматической квазиэлектронной аппаратурой, которая дает возможность представителям прессы быстро передать материал в свои редакции.

В новом здании Главного пресс-центра Олимпиады и на всех крупных спортивных комплексах, где создаются субпресс-центры, оборудуются узлы связи с самыми современными техническими средствами — телетайпные аппаратные, междугородные и международные переговорные залы, факсимильные скоростные системы, прямые





Олимпийский коммутационный центр. На снимке: инженер Э. Гусева (на переднем плане) и старший инженер Г. Лемевская за настройкой аппаратуры комментаторских каналов.



Антенны радиорелейных линий из ОКЦ направлены на спортивные комплексы олимпийской Москвы.

Фото М. Анучина

телеграфные, факсимильные и телефонные связи с редакциями или информационными агентствами.

Одной из особенностей факсимильной связи является применение аппаратов «Инхотек-6000». Это позволит при наличии на втором конце линий связи таких же аппаратов осуществлять прямую высокоскоростную передачу информации в зарубежные органы печати.

Ожидается, что Олимпиаду-80 будут обслуживать более 7000 журналистов, и все эти системы учитывают необходимость самого быстрого предоставления средств связи для аккредитованных представителей прессы, радио и телевидения.

В числе мероприятий, направленных на увеличение пропускной способности магистралей связи, хотелось бы назвать сооружение ряда новых мощных кабельных линий. Среди них Москва — Минск — Гродно — Белосток — Варшава; Рига — Таллин для выхода на Хельсинки. На некоторых магистралах установлена высокоэффективная аппаратура уплотнения КЗ600 и проложены магистральные коаксиальные кабели.

Организация и проведение Олимпийских игр в Москве требуют четкого действия многочисленных служб управления. Ведь речь идет о взаимодействии сотен тысяч людей на территории колоссального города, его пригородов, Ленинграда и столичных городов Украины, Белоруссии, Эстонии. И работники связи прекрасно понимают, что здесь им предстоит сыграть решающую роль.

Связисты сделали все для того, чтобы обеспечить надежно работающими каналами связи главный информационно-вычислительный центр, завязать в единый комплекс все звенья автоматизированной системы управления АСУ «Олимпиады-80». Для этого проложены специальные кабели, установлена аппаратура уплотнения ИКМ-30. Судя по результатам работы этих каналов связи во время Спартакиады, они выдержали очень строгие требования по электрическим параметрам.

АСУ «Олимпиада-80» охватит своей сетью все спортивные комплексы, где будут действовать ее подсистемы, терминалы, дисплеи, информационные табло.

Четкая система управления играми и многочисленными олимпийскими объектами (только в Москве построено и реконструировано 76 объектов) обеспечивается спе-

циальными средствами оперативной телефонной связи по кабельной сети, портативными приемопередатчиками, а также системой радиопоисковой связи для трех тысяч абонентов на территории Москвы.

В столице расширены возможности УКВ радиотелефонной связи (Алтай-3М), что позволит руководящим и оперативным работникам Оргкомитета Олимпиады-80 и других организаций в автоматическом режиме или через диспетчера осуществлять связь из автомашин с любыми абонентами городской телефонной сети и на прямую между автомашинами (четырёхзначным набором).

Аналогичные системы созданы для управления и организации проведения парусной регаты Олимпиады-80 в Таллине.

За группой спортсменов, несущих Олимпийский огонь, организуется радио- и проводная связь по трассе следования колонны. По телевизионной сети предполагается показать отдельные события, связанные с эстафетой олимпийского огня.

Организованы необходимые средства связи для спортсменов, тренеров, судей в Олимпийской деревне, а также в различных гостиницах. Не забыты, конечно, и гости Олимпиады. В столице ожидается одновременное пребывание примерно 110—115 тысяч гостей из-за рубежа, а также значительное количество гостей из городов и районов нашей страны. С этой целью построены новые АТС, проведены большие линейные и станционные работы по телефонизации региональных пресс-центров, гостиниц, кемпингов, международного молодежного центра и других пунктов Москвы.

Я уже отмечал, что многие олимпийские объекты прошли серьезную проверку в дни VII летней Спартакиады народов СССР, которая показала, что связисты хорошо подготовились к главному спортивному событию 1979 года. Это говорит о том, что они имеют все возможности целиком и полностью обеспечить связью крупнейшие в истории олимпийского движения игры XXII Олимпиады в Москве.

Беседу вел А. ГРИФ



В радиолобительском эфире новый позывной — U4- Казань (U4KAZ). Он прозвучал из города, связанного с юностью В. И. Ленина. Здесь студент Владимир Ульянов сделал первые шаги на революционном пути. Именно поэтому столица Татарии стала одним из этапов радиоэкспедиции «Заветам Ленина верны», посвященной 110-й годовщине со дня рождения пламенного вождя Революции.

Представлять в эфире Казань поручено операторам коллективных станций — Казанского государственного университета им. В. И. Ленина — UK4PAS, Казанского авиационного института — UK4PAA и радиостанции РТШ ДОСААФ — UK4PAP.

Юбилейным позывным доверено работать мастеру спорта международного класса Е. Костромину (UA4RZ), мастерам спорта СССР С. Войкину (UA4RT), В. Петрову (UA4PAW), Н. Абдраштову (UA4RL), В. Матеркову (UA4RE), а также старейшему радиолобителю города Евгению Васильевичу Орлову (UA4PZ).

Вместе с ними в эфир выйдет молодежь Казанского техникума связи. Здесь создан интересный музей, изучаются документы и факты, связанные с жизнью и деятельностью В. И. Ленина.

ВОСПИТАНИЕ НА СЛАВНЫХ ТРАДИЦИЯХ

Воспитание молодежи на славных революционных, боевых и трудовых традициях советского народа педагогический коллектив, партийная, комсомольская и досаафовская организации Казанского электротехникума связи рассматривают как важнейшую составную часть всей идейно-политической работы. Его цель — подготовка молодого человека к активному участию в общественной и политической жизни страны, воспитание у него высоких идейных и нравственных качеств, готовности к труду и защите своей социалистической Родины.

Мы помним завет В. И. Ленина, обращенный к молодежи, — учиться коммунизму. Отвечая на вопрос, как молодое поколение должно это делать, Владимир Ильич в речи на III съезде РКСМ сказал: «Оно может учиться коммунизму, только связывая каждый шаг своего учения, воспитания и образования с непрерывной борьбой пролетариата и трудящихся против старого эксплуататорского общества»¹⁾.

Участвуя во всесоюзном походе по местам революционной, боевой и трудовой славы нашего народа, юноши и девушки душой прикасаются к героическим делам старших поколений советских людей, под руководством ленинской партии совершивших Октябрьскую социалистическую революцию, защитивших ее завоевания в огне боев гражданской и Великой Отечественной войны, построивших общество развитого социализма.

В этом походе активное участие принимают комсомольцы и досаафовцы нашего техникума. Десять лет назад они решили оформить стенд, показывающий участие связистов Поволжья в революционных событиях 1917 года и в гражданской войне, в становлении советского радио, в Великой Отечественной войне. Создали штаб «Поиск». По местам революционной, боевой и трудовой славы советского народа направились поисковые группы молодых патриотов. В итоге был собран обширный исторический материал, которого хватило не только для оформления стенда, но и создания музея, отображающего историю развития связи в нашей республике, героические дела радистов при защите завоеваний Великого Октября.

С помощью работников архивов Москвы, Ленинграда, Казани и других городов учащиеся познакомились с документами, из которых узнали, что в нашем городе 15 января 1918 года по указанию народного комиссара почт и телеграфов была установлена приемная радиостанция, сы-

гравшая важную роль в борьбе за Советскую власть в Поволжье. Благодаря радио важные известия через печать становились достоянием Советов, всего населения.

В процессе поиска учащиеся получили возможность познакомиться с подлинными документами, встретиться с живыми свидетелями исторических событий.

С особым интересом молодежь изучала материалы о Казанской базе радиотелеграфных формирований. Она была создана во время гражданской войны в соответствии с указанием В. И. Ленина. Ее сотрудники осуществляли подготовку радиоспециалистов для Красной Армии, провели большую работу по снабжению армии средствами радиотелеграфной связи. Здесь проводились испытания на дальность действия радиостанций различных типов, велась исследовательская, конструкторская, изобретательская работа.

Группе наших следопытов — Камиллю Хайруллину, Язиле Шагидуллиной, Гале Понятовой, Аиде Галеевой и другим было поручено изучить деятельность 2-й Казанской базы радиотелеграфных формирований и подготовить материал для нашего музея.

Из документов учащиеся техникума узнали, что именно в Казани в 1921 году в мастерских базы была создана усилительная установка с рупором. Об этом событии 7 мая 1921 года рассказывалось в заметке РОСТА, опубликованной в газетах «Правда» и «Известия». Эту заметку, как известно, прочитал В. И. Ленин. Он написал поручение управляющему делами Совнаркома:

«т. Горбунов!

Я читаю сегодня в газетах, что в Казани испытан (и дал прекрасные результаты) рупор, усиливающий телефон и говорящий толпе.

Проверьте через Острякова. Если верно, надо поставить в Москве и Питере...»²⁾.

Вскоре в Москву пригласили начальника 2-й Казанской базы радиотелеграфных формирований А. Т. Углова, который и привез для проверки усилитель и рупор. 3 июня 1921 года на заседании СТО под председательством В. И. Ленина специально рассматривался вопрос об установке в Москве рупоров Казанской базы. В принятом постановлении Совета Труда и Обороны поручалось установить на главных площадях столицы рупоры для передачи устной газеты.

Вскоре такие рупоры были установлены. Они соединялись при помощи проводов с усилителями, размещен-

¹⁾ В. И. Ленин. ПСС, т. 41, с. 312.

²⁾ В. И. Ленин. ПСС, т. 53, с. 159—160.

ными на Центральной телефонной станции, где была создана своеобразная радиостудия. Первые передачи прозвучали отсюда 22 июня 1921 года — в день открытия III конгресса Коминтерна. На москвичей и гостей столицы они произвели сильное впечатление.

За время своего существования 2-я Казанская база радиотелеграфных формирований внесла свой вклад в развитие радиотехники. Помимо работ, выполняемых для Красной Армии, коллектив базы, возглавляемый А. Т. Угловым, провел большой комплекс научно-технических исследований, в частности по радиотелефонии. Эта его деятельность получила высокую оценку. 1 ноября 1921 года Научно-технический отдел Высшего Совета Народного Хозяйства (ВСНХ) утвердил постановление Комитета по делам изобретений о премировании А. Т. Углова и сотрудников радиобазы за работу в области беспроволочной телефонии.

Работами А. Т. Углова интересовался и В. И. Ленин. 12 мая 1922 года Владимир Ильич писал наркому почт и телеграфов В. С. Довгалевскому: «...Прошу сообщить мне, нельзя ли прислать для разговора со мною по автоматическому телефону (на тему об изобретении Бонч-Бруевича и Углова) либо т. Павлова, если он вполне осведомлен об этом изобретении, либо т. Острякова...»³.

О признании заслуг Казанской радиобазы Советским правительством свидетельствует и то, что в 1923 году группе А. Т. Углова и всему составу мастерских была поручена работа в образованном Казанском отделении Промсвязи. В конце 1923 года вся группа была приглашена для работы в Ленинград в военный отдел Центральной радиолaborатории треста заводов слабого тока, являвшейся в то время научно-техническим центром советской радиопромышленности, где трудились известные советские ученые и инженеры в области радио.

Поиск документов, их творческий анализ, включение их в экспозицию музея — все это способствует воспитанию у молодых людей высоких патриотических чувств, гордости за нашу страну, ее замечательных инженеров и ученых, сыгравших важную роль в развитии радио.

Материал, собранный нашими учащимися в результате поиска, используется ими во время проведения экскурсий по музею, в подготовке конференций, лекций по истории

развития радиотехники и т. п. По материалам музея учащиеся техникума Галя Понятова и Язиля Шагидуллина написали реферат на тему «Радио — революции».

Во время поиска наши следопыты познакомились со многими учеными, ветеранами войны и труда, в том числе с известным писателем, работающим в Татарии, Геннадием Александровичем Паушкиным. Геннадий Паушкин прошел всю войну с радиостанцией. Сейчас он часто встречается с молодежью, рассказывает ей о мужестве и патриотизме советских людей.

Встречи с участниками Великой Отечественной войны в техникуме стали традицией. Идут годы, но военное лихолетье не забывается. Ветераны войны рассказывают молодежи какой ценой завоевана победа над фашизмом, делятся воспоминаниями о славном боевом пути частей и подразделений Советской Армии, о подвигах героев, о тех, кто вел смертный бой не ради славы, ради жизни на Земле. Роль таких встреч в военно-патриотическом воспитании молодежи трудно переоценить.

Многогранна военно-патриотическая работа, проводимая на базе музея. Походы, конференции, встречи, экскурсии, поиск воспитывают молодежь в духе верности заветам Ленина.

За активное участие в военно-патриотическом воспитании учащихся музей техникума награжден дипломами Центрального штаба Всесоюзного похода по местам революционной, боевой и трудовой славы советского народа, грамотами ЦК ВЛКСМ, Министерства связи СССР, областного комитета ВЛКСМ ТАССР. Об опыте его работы рассказывалось в местной и центральной печати, по местному и центральному телевидению.

В эти дни, когда весь наш народ ведет подготовку к 110-й годовщине со дня рождения Владимира Ильича Ленина, в коллективе техникума активизировалась вся военно-патриотическая и оборонно-массовая работа.

Больше инициативы стали проявлять и наши радиоспортсмены. Мы принимаем меры для открытия в техникуме коллективной радиостанции, чтобы и ее позывной прозвучал в эфире в дни радиоз экспедиции, посвященной 110-й годовщине со дня рождения В. И. Ленина.

Т. ШАЙМУЛЛИН, директор техникума.

А. ОРЛОВА, преподаватель, руководитель группы «Поиска» г. Казань

³ В. И. Ленин. ПСС, т. 54, с. 256.



«ОХОТА НА ЛИС» — ЗИМОЙ

В первичной организации ДОСААФ Саратовского завода электроагрегатного машиностроения молодежь с увлечением занимается военно-техническими видами спорта. Особой популярностью у заводчан пользуется «охота на лис». Этот вид спорта привлекает тем, что он требует от спортсменов хорошей физической подготовки, отличного знания радиотехники, умения безошибочно ориентироваться на местности.

«Охота на лис» хороша еще и тем, что ею можно заниматься в любое время года, в том числе и зимой.

На снимке: заводские «лисоловы» перед тренировкой. Слева направо — тренер С. Ачкасова, спортсмены А. Анисимов, Т. Лохова, В. Вьюшков.

Фото Ю. Набатова
(Фотохроника ТАСС)

В этом году советский народ, народы социалистических стран, все прогрессивное человечество торжественно отметят 35-летие Великой Победы.

В нашей стране все шире разворачивается подготовка к этой знаменательной дате. В ней активное участие принимают организации ДОСААФ. Недавно члены оборонного патристического Общества г.Сортавала в честь приближающегося юбилея провели Радиоэкспедицию «Ладогога-79». Она проходила по памятным местам сражений Великой Отечественной войны. Участники экспедиции «Ладогога-79» обратились к федерациям радиоспорта и радиолюбительским коллективам с призывом выступить организаторами подобных мероприятий на местах.



«Пусть с рубежей героических сражений, — пишут они, — прозвучат позывные любительских радиостанций, напоминая

о подвигах советских воинов в годы Великой Отечественной войны.

Пусть молодое поколение радиолюбителей, знающее о минувшей войне лишь из книг, кинофильмов и рассказов старших, побывав на местах бывших сражений, осмотрев реликвии боевой славы, сердцем прикоснется к всенародному подвигу.

Инициатива сортавалских радиолюбителей заслуживает всемерной поддержки и широкого распространения.

С этого номера наш журнал будет регулярно рассказывать о подобных начинаниях, неделях активности, дипломах, соревнованиях, посвященных 35-летию Великой Победы. Приглашаем присылать материалы в нашу новую рубрику. В этом номере — слово сортавальским досаафовцам.



начавший свой боевой путь под Брянском, а закончивший его в Словакии; О. Ключарев (UA1AUX) — участник обороны и освобождения Севастополя, высадки десанта на Малую землю. Он — коротковолновик с довоенным стажем (ex EU3GM), один из старейших радиолюбителей страны.

Кроме того, в экспедиции приняли участие коллективы операторов любительских радиостанций Дома пионеров и школьников Петродградского района г. Ленинграда (UK1AAE), клуба юных техников Кировского завода г. Ленинграда (UK1ABC), г. Приозерска (UK1CRA), а также ленинградский коротковолновик Б. Гнусов (UA1DJ) и радиолюбитель из г. Питкяранты Ю. Петров (UA1NAS).

Главной радиостанцией экспедиции стала UK1NAD/p,

принадлежащая спортивно-техническому клубу «Ладогога». Работу радиоэкспедиции и станции возглавил бывший фронтовик, кавалер ордена Славы III степени И. Ивакин (UN1CC). Он участвовал в боях с 22 июня 1941 года на западной границе. В 1944 году после тяжелого ранения был демобилизован, но продолжал работать на Победу, занимаясь подготовкой радистов для фронта.

Почетным участником радиоэкспедиции стал московский коротковолновик, участник освобождения Карелии А. Коротков (UA3AHB). В 1942 году шестнадцатилетним юношей начал он свою службу юнгой на Балтийском флоте. Затем, окончив школу связи имени А. С. Попова, служил в бригаде торпедных катеров, участвовал в высадке десантов на остро-

Короткое слово — Ладогога. Для одних это просто название крупнейшего озера Европы, а для других, в особенности тех, кто в годы Великой Отечественной войны жил и сражался в осажденном Ленинграде, это слово созвучно слову жизни! Ведь не зря ленинградцы и воины частей, оборонявших город, называли «дорогой жизни» ту часть Ладожского озера, по которой в блокадный Ленинград поступало продовольствие и оружие, а из Ленинграда вывозились на Большую землю дети, женщины, старики.

Многие военные операции, проводившиеся в этом районе в 1941—1944 годах войсками Советской Армии и кораблями Ладожской военной флотилии, связаны были с озером и вошли героическими страницами в

летопись Великой Отечественной войны. Именно поэтому, организовав радиоэкспедицию в честь приближающегося 35-летия Великой Победы, комитеты ВЛКСМ и ДОСААФ города Сортавала вместе с членами самодеятельного спортивно-технического радиоклуба «Ладогога» дали ей наименование «Ладогога-79».

Для участия в экспедиции сортавалцы пригласили карельских и ленинградских коротковолновиков, среди которых было немало бывших фронтовиков — участников героических сражений Великой Отечественной войны. Это Ю. Белевич (UA1IG) — участник обороны Ленинграда, подполковник инженер запаса, прослуживший в Советской Армии около тридцати лет; А. Борн (UA1DX) — ветеран войны,

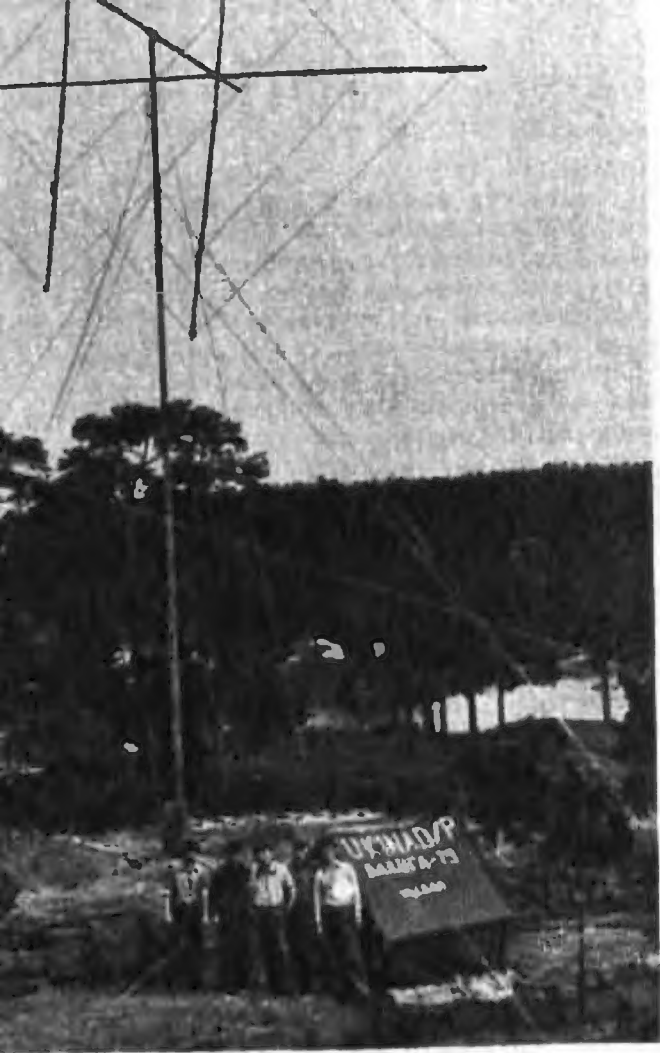
На фото слева: памятник у «Дороги жизни» — «Легендарная попутка».

Фото М. Шершова

На фото внизу: участники радиоэкспедиции А. Борн (UA1DX) — начальник UK1ABC и его воспитанник Ю. Володин (UA1-169-412) проводят очередную связь.

Фото Б. Рыжовского





Операторы UK1NAD/p (слева направо): А. Ивакин (UA1NBF), В. Коротаев (UA1NBG), И. Ивакин (UN1CC), А. Дашкевич (exUL7LDE) и В. Гусев (UA1NBG).

Фото В. Рыжовского

ва Сарема и Хиума. После перевода в отряд морских охотников принимал участие в операциях по борьбе с подводными лодками врага. В составе бригады морской пехоты прошел путь от Варшавы до Одера.

Работа радиоз экспедиции «Ладоба-79» была посвящена памяти героев Великой Отечественной войны. Все радиостанции были расположены в районах боев Великой Отечественной войны — «Дороге жизни», Карельском перешейке, Ладожском озере. А главная радиостанция экспедиции —

UK1NAD/p находилась на одном из островов Валаама, на котором сражались воины 168-й дивизии.

На местах бывших сражений члены радиоклуба «Ладоба» операторы UK1NAD/p А. Ивакин (UA1NBF), В. Гусев (UA1NBG), В. Коротаев (UN1-088-471) и А. Дашкевич (ex UL7LDE) вели поиск под девизом «Никто не забыт, ничто не забыто». Они записывали рассказы о героях, сражавшихся на этом участке фронта, устанавливали имена участников боев. Радиолюбители нашли блок конденсаторов и вариометр от фронтовой радиостанции «Север», которые передали в Музей боевой славы г. Сортавала. Музею подарили и радиостанцию РБ, широко использовавшуюся в войсках в годы войны.

Радиоз экспедиция «Ладоба-79» была встречена с большим интересом как советскими, так и зарубежными радиолюбителями.

За время экспедиции ее радиостанции провели более 12 тысяч QSO со 150 областями СССР и 100 странами и территориями мира. Девиз радиоз экспедиции «Ладоба-79» «Никто не забыт, ничто не забыто» звучал на всех любительских диапазонах.

Многие коротковолновики, работая с радиостанциями экспедиции, передавали свои поздравления советским радиолюбителям с приближающимся праздником 35-летия Победы нашего народа в Великой Отечественной войне.

А. БИЛЬКО,
председатель
Сортавальского
ГК ДОСААФ

НАГРАДЫ ПОБЕДИТЕЛЯМ

В оргкомитет радиоз экспедиции «Ладоба-79» поступило более 300 отчетов от советских коротковолновиков. Победителями по зонам стали: UK2GAE, UK9YAO, UK0FAD, UA1NA, UI8FA, UW0IX; UA1-143-1, UA0-103-520, UA0-153-176.

В соответствии с положением они награждены дипломами и памятными сувенирами. Радиостанции, занявшие вторые и третьи места, отмечены грамотами. Кроме того, 158 коллективных и индивидуальных станций получают специальный красочный буклет.

ВНИМАНИЕ ИНДИ

Г. ФРОЛОВ, старший инспектор управления оргмассовой работы и военно-патриотической пропаганды
ЦК ДОСААФ СССР

А. ПРОФАТИЛОВ, инспектор управления оргмассовой работы и военно-патриотической пропаганды
ЦК ДОСААФ СССР

Главное направление политико-воспитательной работы в учебных организациях оборонного Общества определено решениями XXV съезда КПСС, Постановлением ЦК КПСС «О дальнейшем улучшении идеологической, политико-воспитательной работы», соответствующими постановлениями ЦК ДОСААФ СССР и положениями о школах ДОСААФ. Курс партии на повышение эффективности и качества во всех сферах деятельности, обоснование необходимости комплексного подхода к постановке всего дела воспитания, задачи по формированию у каждого советского человека активной жизненной позиции, установка на дальнейшее повышение экономического и оборонного могущества Советского государства — все это положено в основу политико-воспитательной работы в учебных организациях оборонного Общества.

ЦК КПСС в своем Постановлении «О дальнейшем улучшении идеологической, политико-воспитательной работы» потребовал принять дополнительные меры для подъема массового физкультурного движения в стране, повышения спортивного мастерства, улучшения воспитательной работы среди физкультурников и спортсменов. В Постановлении ставится задача усилить военно-патриотическое воспитание молодежи, подготовку юношей к воинской службе, прививать молодому поколению чувство исторической ответственности за судьбы социализма, за процветание и безопасность социалистической Родины.

Выполняя эти установки партии, многие коллективы учебных организаций оборонного Общества добились определенных успехов в политическом и военно-патриотическом воспитании членов ДОСААФ. Используя разнообразный арсенал идеологической и политико-воспитательной работы, современные методы и формы педагогики, они добиваются положительных результатов в подготовке молодежи к службе в Советских Вооруженных Силах.

Во многих школах ДОСААФ стремятся к тому, чтобы учебно-воспитательный процесс обеспечивал не только высокую профессиональную подготовку призывников, но и прививал им такие политические и морально-психологические качества, которые необходимы будущим солдатам и матросам. Там, где следуют этой практике, понимают, что только при таком подходе к делу школы оборонного Общества будут способны успешно решать возложенные на них задачи.

Этому в значительной мере способствует и возросшая активность многих комитетов ДОСААФ, которые умело руководят учебными организациями, глубоко вникают в дела школ, конкретно занимаются обучением их руководящего состава, преподавателей и мастеров производ-



ВИДУАЛЬНОЙ РАБОТЕ С КУРСАНТАМИ

венного обучения практике организации политико-воспитательной работы. Как правило, комитеты ДОСААФ осуществляют контроль за идейным уровнем этой работы, совершенствованием ее форм и методов, влиянием на формирование у призывников качеств, необходимых будущим защитникам Родины.

В Краснодарском крае, например, работники крайкома ДОСААФ помогли руководству Краснодарской радиотехнической школы правильно распределить силы и средства для усиления пропаганды решений XXV съезда КПСС, требований Конституции СССР о подготовке молодежи к службе в Вооруженных Силах, военной присяги и воинских уставов. Руководству и преподавателям РТШ было указано на необходимость усиления индивидуальной воспитательной работы с курсантами, проводимой непосредственно в учебных группах.

Дело в том, что здесь долгое время предпочитали проводить в основном массовые военно-патриотические мероприятия, нередко забывая о важном значении индивидуальной работы с людьми. Когда этот вопрос был вынесен на обсуждение открытого партийного собрания, коммунисты единодушно приняли решение усилить индивидуальную воспитательную работу, обобщить опыт лучших преподавателей И. Вансовича, М. Исакова и других, умело применяющих этот метод в повседневной воспитательной практике. И это вполне закономерно. В Постановлении ЦК КПСС «О дальнейшем улучшении идеологической, политико-воспитательной работы» четко определена задача: в каждом коллективе «...создать атмосферу принципиальности, товарищеской требовательности и внимания к каждому человеку, находить путь к его уму и сердцу».

В. И. Ленин подчеркивал, что успех работы с людьми немаловажен без знания их забот, склонностей, деловых качеств и интересов. Он призывал руководителей изучать и знать запросы, настроения масс и отдельных людей.

Индивидуальный подход — один из важнейших принципов военно-патриотической работы. Его широкое использование дает хорошие результаты.

В Краснодарской РТШ в настоящее время почти нет неуспевающих. Сведены до минимума нарушения дисциплины. В 1978—1979 гг. выпускники школы получили на экзаменах хорошие и отличные оценки, 85 процентов курсантов — отличники учебы. И в этом немаловажную роль сыграла серьезная индивидуальная воспитательная работа.

Преподаватель И. Вансович работает в школе почти десять лет. За это время он подготовил немало отличных телеграфистов. Для него характерен индивидуальный подход к воспитанию будущих воинов. С первых дней пребывания курсантов в группе преподаватель стремится изучить их личные качества, отношение каждого курсанта к труду, учебе, его поведение в свободное от занятий время. И. Вансович находит время побеседовать с родителями курсантов, с их товарищами по работе. Но самое главное, считает он, — это индивидуальные душевные беседы с призывниками. В таких беседах преподаватель ненавязчиво убеждает своего воспитанника в необходимости хорошо учиться в радиотехнической школе, разъясняет ему, какую важную роль играет телеграфист в сложной,

напряженной жизни частей и подразделений, приводит примеры самоотверженной деятельности связистов в годы Великой Отечественной войны, когда благодаря их героизму и мастерству в самой сложной боевой обстановке связь была бесперебойной, обеспечивая командирам и штабам непрерывное управление войсками.

В индивидуальных беседах И. Вансович не упускает возможность поинтересоваться личными планами курсантов, их интересами, узнать об отношении к воинской службе. Если курсант еще нечетко представляет свою роль, без должной ответственности относится к учебе, И. Вансович всегда поможет ему и дружеским советом и делом.

Конечно, преподавателю приходится иметь дело не только с добросовестными и старательными ребятами. Попадают и «трудные». С такими нужно поработать больше. Изучив характер того или иного юноши, И. Вансович использует различные методы воспитания: в одном случае оказывает ему больше доверия, предоставляет больше самостоятельности, в другом, подметив хорошие черты и поступки юноши, старается их подчеркнуть перед всей группой.

Трудно, например, было преподавателю с курсантом Валентином Науменко, который нарушал дисциплину, пропускал занятия, плохо учился. Однако и в этом случае верный метод изучения индивидуальных особенно-

Мастера производственного обучения Краснодарской РТШ ДОСААФ Колесник А. В. (на переднем плане) и Селезнев Г. С. знакомят курсантов с порядком проведения регламентных работ на телеграфном аппарате.

Фото А. Рязанова



стей призывников не подвел преподавателя. Вансович встретился с родителями курсанта. Узнав из беседы с ними о чрезмерном самолюбии и эгоизме парня, призвал их на помощь в воспитании сына. Не сразу, конечно, но Валентин стал хорошим курсантом. Преподаватель сумел найти путь к его сердцу. Он пробудил у Науменко интерес к учебе. В отношениях с товарищами Валентин стал вести себя ровнее, уважительнее. Закончил он школу на «отлично» и сейчас добросовестно служит в армии.

Таких примеров немало и у других преподавателей Краснодарской РТШ, которые перенимают опыт Вансовича.

Однако индивидуальный подход дает хорошие результаты только в том случае, если он используется в сочетании, в комплексе с другими методами политико-воспитательной работы. Это также хорошо уяснили в Краснодарской РТШ. Здесь содержательно и доходчиво проводятся политзанятия и политинформации, регулярно организуются ленинские чтения, тематические вечера, встречи с участниками гражданской и Великой Отечественной войн и воинами-связистами. Проводятся коллективные просмотры и обсуждения кинофильмов и телевизионных передач. Перед курсантами часто выступают лекторы крайкома ДОСААФ и общества «Знание».

Свой вклад в политико-воспитательную работу с курсантами вносит совет Ленинской комнаты. Он работает по четкому плану, своевременно обновляет наглядную агитацию, ведет подшивки газет и журналов. По его инициативе устраиваются встречи курсантов с представителями партийных, советских органов, с работниками крайкома комсомола и военкомата.

Совет Ленинской комнаты поддерживает постоянную связь с выпускниками школы, проходящими службу в частях и на кораблях. Отзывы командиров о службе бывших курсантов хранятся в специальной папке, и с ними может познакомиться каждый призывник.

В соответствии с планом работы курсанты посещают воинскую часть, где знакомятся с жизнью и бытом связистов, с аппаратурой, на которой им, возможно, придется работать после призыва в армию. Нередко во время таких встреч курсанты присутствуют на соревнованиях по радиоспорту, а иногда и участвуют в них.

Организатором встреч курсантов с воинами-связистами является начальник школы А. Ф. Рязанов. Он организует и другие военно-патриотические мероприятия.

Свою роль в воспитательной работе играют радио, стенные газеты и боевые листки. Они оперативно откликаются на события, происходящие в учебной организации, пропагандируют передовой опыт, критикуют недостатки.

Инициативно работают активисты школы и в совете библиотеки. Включившись в конкурс на лучшую библиотеку, объявленный ЦК ДОСААФ СССР, совет активизировал свою работу, стал чаще проводить читательские конференции, обсуждение новых произведений советских писателей, встречи с авторами популярных книг. Активисты библиотеки помогли организовать среди курсантов сбор книг, оформить стенды военно-патриотической литературы и книг по специальной подготовке, собрать материалы, посвященные Войскам связи Советских Вооруженных Сил.

В Краснодарской РТШ все большую популярность приобретают такие формы пропаганды военных знаний, как технические викторины, вечера вопросов и ответов, обзоры журнала «Радио». Здесь оформляются альбомы и папки с вырезками статей по радиотехнике, организуются выступления классных специалистов армии и флота, состязания между учебными группами по знанию изучаемой материальной части аппаратуры. Всей этой деятельностью руководит заместитель начальника школы по учебно-воспитательной работе, участник Великой Отечественной войны, офицер запаса И. Стуканов.

Всей системой политико-воспитательной работы руководство школы, преподаватели, партийная и комсомольская организации, комитет ДОСААФ учебной организации стремятся вызвать у курсантов интерес к овладению воинской специальностью, приобретения технических знаний, любовь к технике и оружию, веру в их силу и надежность. На занятиях по специальной подготовке преподаватели заботятся о повышении морально-психологических качеств курсантов, учат их на примерах умелых и отважных действий военных связистов в боевых условиях, рассказывают об истории Войск связи, о применении радиотехники в годы войны. В качестве примера можно сослаться на работу преподавателя М. Исакова. Во время практических занятий он организует выпуск боевых листов, листовок-молний, всеми доступными средствами стремится создать обстановку, приближенную к боевой.

Своими успехами Краснодарская РТШ во многом обязана хорошо организованному социалистическому соревнованию.

Нужно отдать должное руководству школы, которое своевременно и правильно определяет цели и задачи соревнования на каждый период обучения. А когда известны общие задачи, легче определить конкретные социалистические обязательства. Они складываются из обязательств курсантов. При этом преподаватели помогают им, исходя из индивидуальных возможностей каждого, найти оптимальный вариант обязательств, исключая занижение или завышение показателей.

Каждый курсант вызывает на соревнование одного из товарищей по группе. Это способствует поддержанию духа состязательности в учебе, помогает организовывать взаимопомощь. Регулярно подводятся итоги соревнования, обобщается и распространяется передовой опыт. Все это позволяет добиваться высоких результатов в подготовке технически грамотных специалистов.

Организаторы политико-воспитательной работы в Краснодарской РТШ всеми силами стремятся к повышению ее эффективности. Они по-деловому, творчески подходят к решению воспитательных задач. И в этом важном деле большую помощь им оказывают партийная и комсомольская организации, комитет ДОСААФ. Например, партийное бюро, распределив коммунистов по учебным группам, поручило им вести широкую разъяснительную работу по пропаганде важнейших партийных документов, принятых ЦК КПСС за последнее время. Наряду с другими мероприятиями, пропагандистская деятельность коммунистов способствует повышению активности преподавателей и курсантов, развивает стремление еще лучше учиться и учиться, с честью выполнять свой долг — изучать военное дело настоящим образом, как завещал нам великий Ленин, как того требуют Коммунистическая партия и Советское правительство.

В заключение следует пожелать коллективу школы больше внимания уделять проблеме превращения обучения и воспитания будущих воинов в единый процесс. Всю воспитательную работу нужно подчинять решению главной задачи — всемерному повышению качества подготовки телеграфистов, обучению курсантов умению безошибочно вести телеграфный обмен, правильно эксплуатировать аппаратуру, самостоятельно проводить регламентные работы, привитию им других практических навыков, необходимых воину-связисту. Весь комплекс учебных и воспитательных задач следует решать путем максимального приближения к армейским условиям, обращая особое внимание на воспитание у юношей способности преодолевать трудности, которые они могут встретить в первоначальный период своей воинской жизни.

Повышать эффективность и качество обучения и воспитания призывной молодежи, проходящей подготовку в учебных организациях ДОСААФ, — патриотический долг всех школ оборонного Общества.



НАШ ТРЕНЕР



Умение ориентироваться в лесу, знание топографических карт и радиоаппаратуры, выносливость, быстрота реакции — эти и другие качества просто необходимы каждому «охотнику на лис». А вырабатываются они кропотливым трудом спортсмена и тренера. Но почему-то о последнем часто забывают. Занимает «охотник» первое место — ему все внимание и почет. Его же наставник и учитель — главный «виновник» успеха спортсмена — в лучшем случае получает грамоту или диплом.

Почему так происходит? Ведь в других видах спорта о тренерах и в газетах пишут, и по телевидению рассказывают, на соревнованиях отмечают ценными подарками и призами. Чем же хуже тренеры по радиоспорту? Нам, «охотникам» г. Коврова Владимирской области, очень обидно, например, за нашего замечательного тренера Анатолия Алексеевича Совалова.

Радиоспортом А. Совалов начал заниматься с 1963 года, будучи в рядах Советской Армии. После службы приехал в г. Ковров и организовал в нашем городе первую секцию по «охоте на лис». А уже в 1969 году на зональных соревнованиях в г. Владимире команда нашей области, в которую входил «играющий» тренер А. Совалов, заняла призовое место. К стати сказать, до этого за Владимирскую область выступали лишь армейские спортсмены.

В 1970 году зональные соревнования состоялись в г. Иванове. Наша команда оказалась и на этот раз в числе призеров.

Следующие два года Анатолий Алексеевич успешно тренирует «охотников» г. Иванова, а затем вновь возвращается в г. Ковров. Сколотив дружный коллектив спортсменов, он повел их к заветной цели — победе на чемпионате РСФСР.

Сначала было восьмое, четвертое, потом первое место на «зоне». В 1976 году на чемпионате РСФСР команда Владимирской области заняла третье место. А еще через год упорная борьба за звание сильнейших «охотников» России разыгралась между горьковчанами и нами. Тогда наша сборная проиграла победителям 19 минут.

Надо было видеть нашего тренера на протяжении всех этих лет. Если все складывается удачно, то есть все спортсмены в сборе, бодры и в настроении, в порядке аппаратура, — он, прямо-таки, светится от удовольствия. Ни на одних соревнованиях Анатолий Алексеевич не бывает безучастным. Он заботится о своих воспитанниках, их питании, самочувствии. Если что заметит, даже незначительное, не оставит без внимания. Человек расстроен — успокоит, грустен — развеселит, устал — поможет снять усталость. И мы стараемся не подвести нашего тренера. В 1976 году на чемпионате РСФСР Коля Морозов на второй день соревнований подвернул ногу. А впереди забег и поиск «лис» в диапазоне 144 МГц. Спортсмен еле дошел до финиша и признался мне, как комсору, что бежать завтра, по-видимому, не сможет. Анатолий Алексеевич уделил все внимание Коле, подбаври-

вал его, массировал ему больную ногу. На следующий день Коля финишировал в забеге с третьим результатом дня среди мужчин.

Совалов — начальник радиоклуба при первичной организации ДОСААФ завода имени В. А. Дегтярева. В клубе занимаются не только «охотники на лис». Есть у нас секции радиоконструирования, КВ и УКВ, радиотелеграфистов. Наши радиоконструкторы — активные участники областных, зональных и всесоюзных выставок творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ. На радиостанции UK3GAJ проведено более 17 500 радиосвязей с корреспондентами 185 стран и территорий мира, выполнены условия 46 дипломов. Душой всех этих начинаний является Анатолий Алексеевич.

...1978 год. Тренировки зимой и летом, в снег и дождь. Ни минуты покоя нам, спортсменам. На межобластные соревнования в г. Воронеж выехали своей ковровской командой. И завоевали первое место. Впереди — зональные соревнования в Ижевске и чемпионат РСФСР во Владимире. Тренеру необходимо определить, кого включить в состав сборной области. Всего надо отобрать семь сильнейших спортсменов. И вот Совалов решает: четырех спортсменов взять из своей родной команды — из радиоклуба завода.

Анатолий Алексеевич сказал нам тогда, что мы будем чемпионами РСФСР, и мы в это верили. Да и как не верить своему тренеру, который каждого из нас знает лучше, чем мы сами знаем себя. И вдруг неожиданность. Один из членов команды не пришел к месту встречи в Москве. Видимо, опоздал на электричку. Об этом Анатолию Алексеевичу сказал член сборной Лев Королев. До отхода поезда Москва — Ижевск оставалось две минуты. Но тренер не выдал своего волнения. Шутит: «Отыгрывать придется 600 минут штрафного времени. Ничего, вы и с этим справитесь!». Вдруг он срывается с места, бежит в тамбур и... ко всеобщей радости возвращается с опоздавшим спортсменом.

Наконец, соревнования в Ижевске. В первый же день команда выходит в лидеры и выигрывает 100 минут у горьковчан. Перед стартом нашей девушки Тани Сомовой Анатолий Алексеевич, как бы между прочим, сказал ей: «Через 30 минут жду на финише!». Пока он добирался туда, она уже закончила забег. Результат — 29 мин 44 с. Я ее поздравляю, а она говорит: «Если б не уложились — огорчила бы Анатолия Алексеевича!».

Наша команда заняла первое место, выиграв у горьковчан более 580 минут.

И вот — чемпионат РСФСР. Наша команда уверенно завоевала первое место и почетный титул чемпионов России. Л. Королев и Т. Сомова стали абсолютными чемпионами РСФСР, юноша В. Закачурин, впервые выступавший на таких крупных соревнованиях, — бронзовым призером чемпионата, мне досталось «серебро».

К сожалению, на этом, если можно так выразиться, для нас все кончилось. Состав сборной РСФСР был определен заранее, и мы вернулись домой. И снова невольно подумалось: в других видах спорта команда, занявшая первое место на чемпионате РСФСР, поднимается на следующую ступень, например, из класса «Б» переходит в «А», из класса «А» — в высшую лигу. На соревнованиях более крупного масштаба у нас накапливался бы опыт и мастерство, а тренеру была бы предоставлена возможность полнее раскрыть свои способности.

1979 год был для членов нашей команды не столь удачным, как предыдущий. И все же на чемпионате РСФСР я стала бронзовым призером, а Т. Сомова заняла второе место в многоборье среди девушек на первенстве СССР. В своих успехах мы видим большую заслугу нашего тренера.

По поручению радиолюбителей г. Коврова В. НОСОВА
г. Ковров



На факультете электрификации сельскохозяйственного производства Кубанского сельскохозяйственного института по инициативе комитета первичной организации ДОСААФ пять лет назад был организован радиолубительский коллектив. Ныне многие радиолубители — будущие специалисты сельскохозяйственного производства — успешно занимаются любительским конструированием и радиоспортом, создают учебно-наглядные пособия с программным управлением, способствующие повышению качества обучения студентов, оказывают посильную помощь работникам промышленности, колхозов и совхозов по внедрению в производство электронной техники.

Для занятий энтузиастов радиотехники и радиоспорта в институте созданы хорошие условия. В специально выделенных деканатом помещениях с помощью руководства института и комитета ДОСААФ оборудованы лаборатория-мастерская для самодеятельных конструкторов, учебный класс для радиотелеграфистов, построена коллективная радиостанция.

Многие преподаватели и студенты активно включились в работу секции радиоконструирования. И вскоре добились успехов. Лучшие любительские разработки не раз демонстрировались на всесоюзных выставках творчества радиолубителей-конструкторов ДОСААФ, заслуженно получая призы и дипломы.

Доцент В. Нудьга построил ультразвуковой генератор, который был удостоен первого приза на 27-й Всесоюзной выставке творчества радиолубителей-конструкторов ДОСААФ. Эта конструкция нашла применение на Армавирском электротехническом заводе. Ее использование дает экономический эффект 65 тысяч рублей в год.

С особым интересом самодеятельные конструкторы работают над созданием приборов для сельского хозяйства. Так, старший преподаватель В. Сазыкин и студент Ю. Складенко сконструировали «Автоматический регулятор температуры». Прибор сейчас установлен на свиноводческой ферме колхоза «Красная звезда» Павловского района Краснодарского края. Экономический эффект от его применения составляет 24 тысячи рублей в год. На 27-й Всесоюзной радиовыставке эта работа была отмечена дипломом первой степени.

Нужную для села конструкцию предложил студент Ю. Таскин. Разработанное им устройство «Автоматическое



В лаборатория-мастерской старший преподаватель В. Сазыкин (слева) и студент факультета электрификации С. Синолицын за настройкой конструкции.

управление температурой в сельскохозяйственных помещениях» демонстрировалось на итоговой студенческой научной конференции, посвященной 60-летию Великого Октября. Автору конструкции присудили тогда первое место.

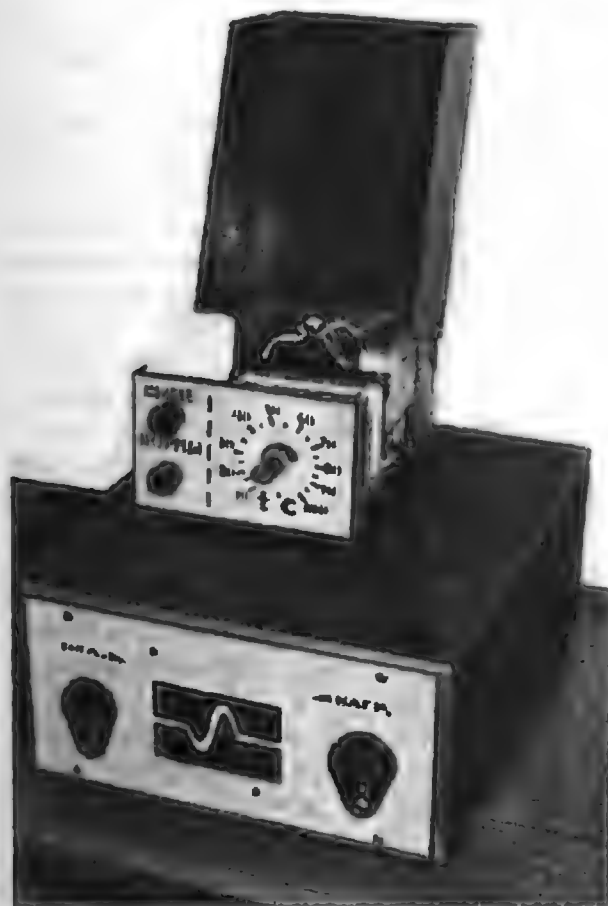
Большой успех сопутствовал нашим умельцам и на Всероссийской выставке творчества радиолубителей-конструкторов ДОСААФ, состоявшейся в прошлом году в г. Липецке. Сконструированный старшим преподавателем В. Сазыкиным, мастером А. Воликом и студентом третьего курса факультета электрификации сельскохозяйственного производства А. Кусайковым «Автоматический регулятор влажности» был отмечен дипломом второй степени. Прибор предназначен для поддержания относительной влажности воздуха в сельскохозяйственных помещениях. Его внедрили в совхозе «Суздальский» Горячключевского района. Экономический эффект — 8,3 тысячи рублей в год.



На коллективной радиостанции УК6ABC. Студент факультета гидромелиорации А. Дивин (стоит) и студент факультета электрификации В. Зорудный.



Автоматический сигнализатор-регулятор жирности молока. Диапазоны регулирования — 0,5...3%; 1...6%. Погрешность регулирования не более 0,1%.



Автоматический регулятор температуры для животноводческих помещений. Напряжение питания — 200 В; потребляемая мощность — 8 Вт; погрешность регулирования температуры в диапазоне 10...100° — 1,5° С.

В колхозе «Красная звезда» Павловского района нашего края внедрена радиолюбительская конструкция В. Сазыкина, А. Волика и С. Синолицына, предназначенная для автоматического определения жирности молока и заданного уровня его жирности при сепарировании. Эта конструкция также отмечена дипломом второй степени на радиовыставке в г. Липецке. Экономический эффект от ее внедрения — 16 тысяч рублей в год.

В. Сазыкин вместе со студентом С. Синолицыным разработал также быстродействующее реле защиты сельских электроустановок. Оно уже внедрено и успешно используется в совхозе «Суздальский».

На радиовыставке в г. Липецке показали свои работы и другие радиолюбители нашего института. Например, доценты кафедры физики А. Бушмин, И. Потапенко и студент третьего курса В. Зарудный демонстрировали созданный ими портативный переносный прибор для измерения основных парамет-

ров генераторов звуковых и ультразвуковых частот. С помощью этого прибора можно измерять частоту импульсов от 0 до 100 имп/с, их длительность от 10 мкс и более, напряжение на выходе генератора до 1000 В, величину импульсного тока в нагрузке до 1000 А. Прибор удобен в работе, легок (его масса не более 5 кг), заменяет целую группу выпускаемых промышленностью приборов для измерения указанных параметров. Эта радиолюбительская конструкция может найти применение для контроля и настройки генераторов в различных отраслях промышленности и сельского хозяйства.

Радиолюбители кафедры гражданской обороны специализируются на создании учебно-наглядных пособий с программным управлением. Здесь под руководством мастера А. Тарасюка-Васильева создано более двадцати таких пособий. Наибольший интерес представляет комплект электростендов с программным управлением для изучения дозиметрических приборов и приборов химической разведки. Эти приборы экспонировались на краевой и зональной радиовыставках ДОСААФ и были отмечены дипломами первой степени. По описаниям этих устройств во многих учебных заведениях страны созданы электрифицированные наглядные пособия, повышающие качество учебного процесса.

Немало полезных дел и на счету радиоспорсменов института. Более четырех лет в любительском эфире постоянно слышны позывные UK6ABC. Это работает коллективная радиостанция комитета ДОСААФ института, начальником которой является В. Сазыкин (UA6ADB), а заместителем — А. Волик (UA6AEL). Операторы UK6ABC активно участвуют во все-союзных соревнованиях, проводят много дальних связей. Под руководством спортсмена-разрядника В. Малкова 25 студентов регулярно тренируются в скоростном приеме и передаче радиogramм, настойчиво повышая свое спортивное мастерство.

В заключение следует сказать, что вся работа наших радиолюбителей так или иначе направлена на оказание практической помощи сельскому хозяйству и совершенствование учебно-материальной базы института.

Л. РУСМАН,
член секции радиоконструирования
г. Краснодар

О СВЕРХДАЛЬНОМ РАСПРОСТРАНЕНИИ КВ

На страницах журнала «Радио» в статьях А. Шлионского «Радиосвязь между антиподами» (1959, № 1) и «Дальнее радиоэхо» (1964, № 11), В. Четверика «Загадочное радиоэхо» (1974, № 12) рассказывалось о сверхдальнем распространении коротких волн и о некоторых его особенностях. Заинтересовались этим необычным природным явлением и радиолюбители.

Систематические наблюдения в эфире вел с 1965 по 1976 годы В. Каневский (UL7GW) из Алма-Аты. Им было установлено за этот период более двух тысяч радиосвязей на расстоянии более 10 тысяч километров на частотах 7 и 3,5 МГц, зафиксированы случаи приема обратных (идущих по дальнему пути, вокруг Земли), кругосветных и так называемых медленных сигналов. О своих экспериментах и выводах из них В. Каневский рассказал в статьях «Сверхдальние радиосвязи» (1974, № 7) и «Снова сверхдальнее QSO» (1979, № 3). Он и сейчас продолжает исследовать сверхдальнее распространение радиоволн на низкочастотных КВ диапазонах. В прошлом году, например, В. Каневский прозел около ста DX QSO, причем сорок из них были установлены в диапазоне 7 МГц.

Эксперименты алмаатинского коротковолновика привлекли внимание радиолюбителей многих стран мира, а статья «Снова сверхдальнее QSO» была перепечатана в ведущих зарубежных радилюбительских журналах («QST», «Radio Communication» и др.).

Прислали свои отклики и ученые. Сегодня мы публикуем статью кандидата физико-математических наук С. Ф. Голяна. Следует подчеркнуть, что в природе сверхдальнего распространения коротких волн еще много «белых пятен», и наблюдения энтузиастов радиосвязи в этой области представляют большой интерес для науки.

канд. физ.-мат. наук С. ГОЛЯН

В диапазонах КВ нередко наблюдается сверхдальнее распространение радиоволн, характеризующееся сравнительно малым затуханием сигнала. Это явление давно интересует ученых, но некоторые его закономерности достаточно хорошо еще не изучены. Малое затухание сигнала, в частности, связывают с распространением радиоволн в ионосферных волноводных каналах или, в общем случае, с их распространением без промежуточных отражений от Земли.

Наиболее благоприятные условия для сверхдальнего прохождения КВ возникают, когда трасса связи проходит вблизи терминатора (границы света и тени на поверхности Земли), а точнее — вдоль вечернего сумеречного и утреннего послевоходного поясов. На всем протяжении таких поясов имеется достаточно высокий уровень электронной концентрации с равномерным ее распределением в области F ионосферы. Это обуславливает существование вокруг Земли кольцевого КВ канала, который может обеспечивать связь в широком диапазоне частот при относительно небольшом затухании сигнала.

Положение терминатора определяется не только временем суток, но и временем года. В равнодействие он проходит через Северный и Южный полюса, и наилучшие условия для сверхдальнего распространения КВ, вплоть до кругосветного, будут в меридиональном направлении. Оптимальное время связи с использованием кольцевого КВ канала наступает примерно через час после захода (или восхода) Солнца, на данном меридиане (рис. 1). Цифры на этом рисунке показывают местное время соответствующих меридианов, стрелка — направление вращения Земли, точка — пункт связи. В другие периоды

года терминатор уже не проходит через полюса, «опускаясь» (рис. 2) в декабре и июне вплоть до $66,5^\circ$ северной и южной широты (т. е. соответственно до Северного и Южного полярного круга). Однако в любом случае наилучшими для сверхдальней КВ связи будут трассы, направление которых в данный момент года совпадает с терминатором.

Направлениям, никогда не совпадающим с терминатором, также свойственны суточные и сезонные изменения условий сверхдальнего распространения КВ. Они будут оптимальными для связи в периоды, когда терминатор максимально приближается к этому направлению. При солнцестояниях, например, это условие выполняется в момент пересечения большого круга трассы с терминатором в точках на экваторе. Для трассы, большой круг которой проходит через пункт А, на рис. 2 это будут точки В и В'. Такое положение относительно рассматриваемой трассы терминатор занимает дважды в году: 22 декабря в полдень и 22 июня в полночь по местному времени пункта А. Отсюда, в частности, видно, что для любого пункта, расположенного в средних широтах ($\varphi < 66,5^\circ$), наилучшие условия сверхдальнего распространения КВ в направлении запад-восток (никогда не совпадающим с терминатором) наступают: зимой — около полудня, летом — около полуночи по местному времени.

Все вышеизложенное одинаково относится к сверхдальному распространению прямых (по короткому пути), обратных (по длинному пути) и кругосветных сигналов. При этом следует иметь в виду, что условия распространения КВ вдоль вечернего сумеречного пояса лучше по сравнению с утренним послевоходным, а ширина вечернего пояса больше утреннего.

Другой специфической особенностью обратных сигналов является их распространение поперек или под углом к терминатору в периоды, когда прямая трасса полностью освещена. При этом распространение обратных сигналов в ночной полусфере происходит без промежуточных отражений от Земли, а захват энергии в ионосферный волноводный канал и вывод ее из него осуществляются в областях вблизи пересечений обратной трассы с терминатором.

Поскольку кругосветное распространение является предельным случаем распространения обратных сигналов, то и кругосветные сигналы при определенных условиях могут проходить в поперечном направлении к сумеречным границам.

Из сказанного следует, что для любого заданного направления наиболее вероятные периоды наступления оптимальных условий сверхдальнего распространения КВ, обусловленные свойствами регулярной (невозмущенной) ионосферы, могут быть рассчитаны. Такие расчеты хорошо подтверждаются экспериментами, которые велись в нашей стране и за рубежом, начиная с 20-х годов и особенно интенсивно в последние десятилетия.

Однако вопрос о механизмах аномального распространения все еще до конца не ясен. В литературе описан ряд экспериментальных фактов, когда распространение КВ с малым затуханием происходит и в другие периоды времени, отличные от вышеуказанных. Причины таких явлений изучаются.

При исследовании сверхдальнего распространения радиоволн ученые ощущают недостаток экспериментального материала. И здесь радиолюбители могут принести определенную пользу, фиксируя факты установления сверхдальних радиосвязей с малым затуханием, как это делает алмаатинский радиолюбитель В. Каневский. Однако думается, что анализ собранных данных проведен им не совсем корректно. Основываясь на статистике радиосвязей, установленных в одно и то же время суток с корреспондентами, расположенными в определенных районах земного шара, и проведя на карте через эти районы и Алма-Ату некоторую кривую, В. Каневский выдвигает предположение, что аномальное распространение радиоволн происходит в направлении этой кривой.

Имеется достаточно экспериментальных подтверждений того, что ионосферное распространение радиоволн, вплоть до кругосветного, происходит в плоскости большого круга с незначительными отклонениями от нее (не более единиц градусов от истинного направления на излучатель). Наблю-

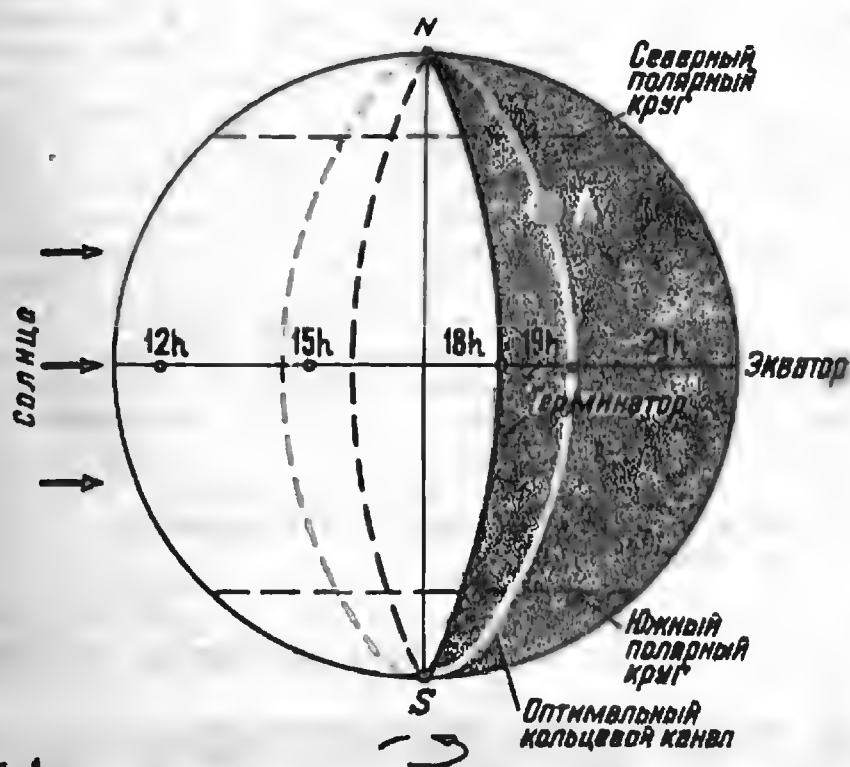


Рис. 1

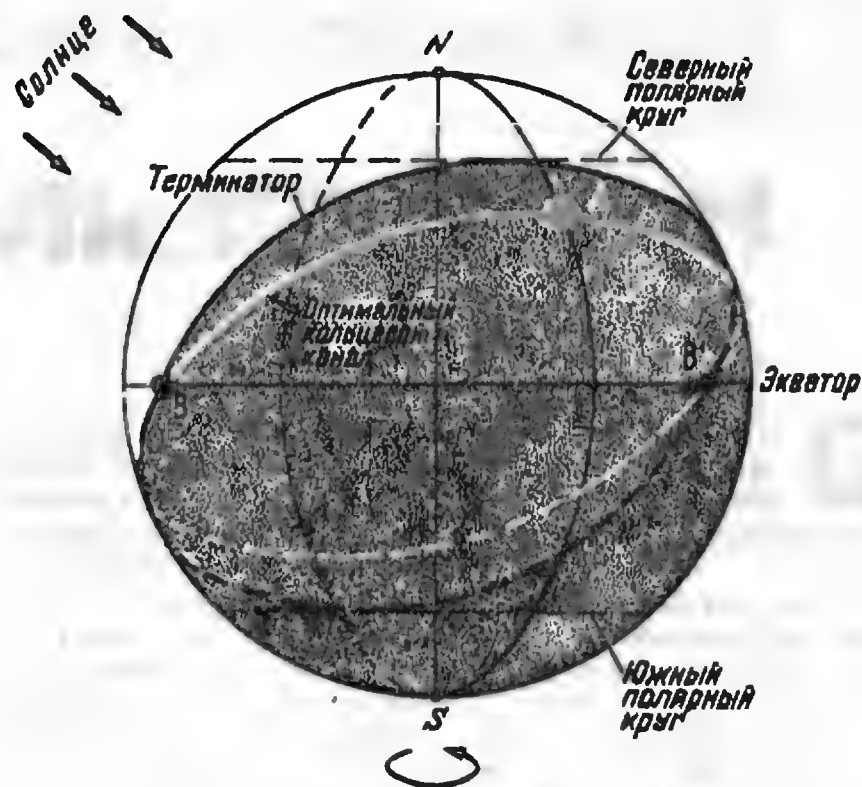


Рис. 2

даемые большие отклонения полена (десятки градусов) сопряжены с большими потерями энергии при рассеянии на неоднородностях ионосферы и земной поверхности и поэтому их можно не учитывать при рассмотрении радиосвязей с малым затуханием.

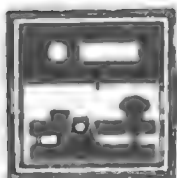
Приведенные в статьях В. Каневского так называемые «направления (оси) аномального распространения», если их рассматривать на глобусе, представляют собой очень извилистые кривые со значительными в отдельных местах отклонениями от рассматриваемых истинных азимутальных направлений (широтного, меридиального и юго-восточного соответственно). Эти отклонения достигают иногда нескольких десятков градусов. По таким извилистым «направлениям» распространение радиоволн в ионосфере происходить не может. А следовательно, и нет достаточных оснований для вывода о связи между условиями распространения радиоволн по таким «направлениям» с тектоническими разрывами земной коры.

Необходимо отметить, что статистический анализ большого количества полученных В. Каневским экспериментальных данных позволил выявить объективно существующие закономерности сверхдальнего распространения и определить, в какое время и в каких азимутальных направлениях лучше осуществлять радиосвязь. Но попутно в статистике оказались замешаны и побочные факторы (географическое распределение радиолюбительских станций, часы активной работы радиолюбителей разных стран), не имеющие отношения к объективным закономерностям распространения.

Было бы целесообразно более тщательно систематизировать экспериментальные данные. Например, получить зависимость числа связей в определенном азимутальном направлении (или, по крайней мере, в секторе азимутальных углов с отклонением не более единиц градусов от рассматриваемого истинного направления дуги большого круга) от времени суток, для различных сезонов, различных рабочих частот, отдельно для прямых и обратных сигналов. Тогда, по-видимому, значительную часть установленных радиосвязей можно объяснить вышеуказанными известными закономерностями сверхдальнего распространения.

Наибольший интерес представляет экспериментальные факты, выходящие за рамки известных закономерностей. На них и следует обращать особое внимание.

г. Москва



К НОВЫМ РУБЕЖАМ

В этом году истекает четырехлетний срок действия разрядных норм и требований «Единой Всесоюзной спортивной классификации».

Придавая большое значение вопросам физической культуры и спорта, как составной части коммунистического воспитания, ЦК КПСС в своем постановлении «О дальнейшем улучшении идеологической, политико-воспитательной работы» указал партийным комитетам, ВЦСПС, ЦК ВЛКСМ, Спорткомитету СССР, ЦК ДОСААФ СССР на то, что следует принять дополнительные меры для подъема массового физкультурного движения, повышения спортивного мастерства, улучшения воспитательной работы среди физкультурников и спортсменов, усилить военно-патриотическое воспитание молодежи, подготовку юношей к воинской службе. В успешном выполнении этих задач немаловажное значение придается «Единой Всесоюзной спортивной классификации».

Значительную роль в развитии радиоспорта, повышении мастерства радиоспортсменов сыграли разрядные нормы и требования ныне действующей спортивной классификации. При разработке ее была проведена большая работа по унификации спортивных «стандартов», по созданию нормативов и требований, стимулирующих дальнейшее повышение мастерства спортсменов. Так, если по классификации на 1973—1976 гг. ежегодно выполняли различные нормативы до 90—95 тысяч человек, то ныне каждый год разрядниками становятся до 130 тысяч человек, в том числе до 6 тысяч человек завоевывают звание кандидатов в мастера спорта и спортсменов первого разряда.

Однако практика показала, что в действующей классификации имеют место и недостатки. Прежде всего это касается ее разделов, относящихся к радиосвязи на коротких и ультракоротких волнах. Так, не оправдало себя введение ограничения при присвоении звания мастера спорта СССР. Чтобы завоевать это высокое звание, спортсменам требовалось не только выполнить норматив, но и войти в 3% лучших участников соревнований. Это выз-

вало резкое снижение количества мастеров спорта по радиосвязи на КВ. В действующей классификации не предусмотрена возможность присвоения звания «Мастер спорта СССР международного класса» членам команд коллективных радиостанций, а также выполнение первоначальных разрядов при связи на коротких и ультракоротких волнах во всех соревнованиях, кроме всесоюзных.

Новые разрядные нормативы и требования, которые вступят в силу в 1981—1984 гг., должны учесть эти недостатки, а также те большие изменения, которые в последние годы произошли в техническом оснащении как индивидуальных, так и коллективных радиостанций. Широкое распространение получили трансиверы и высокоэффективные антенные устройства, резко изменившие возможности проведения радиосвязей.

Новые нормативы и требования должны способствовать привлечению молодежи к систематическим и активным занятиям радиоспортом, в том числе радиосвязью. Это требует дальнейшего расширения возможностей для радиолюбителей и курсантов радиотехнических и объединенных технических школ ДОСААФ различного профиля для получения спортивных разрядов, особенно первоначальных. В последние годы широкое распространение получили «дни активности» в эфире, видимо, целесообразно, чтобы их участники могли также выполнять какие-то массовые нормативы по радиосвязи.

В основу величины нормативов начальных разрядов должны быть положены показатели массовых достижений. Ведь начальные спортивные разряды — это «дорога в спорт» для молодежи, и, естественно, она должна быть доступна широкому кругу спортсменов.

Пора дать «права гражданства» радиоориентированию, которым сейчас занимается не одна тысяча человек, и включить его, как отдельный вид соревнований по радиоспорту, в «Единую Всесоюзную спортивную классификацию».

Требуют уточнения и некоторые разделы классификации по «охоте на

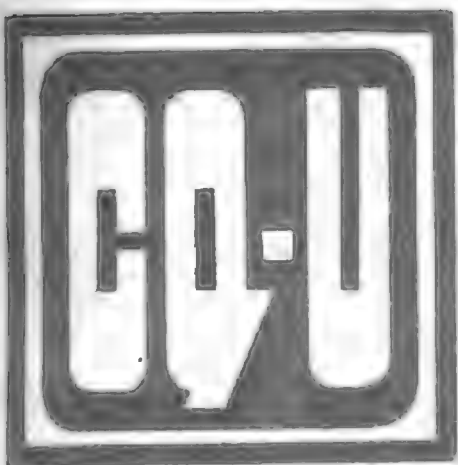
лис» (радиопеленгации), в частности, касающиеся деления соревнования на группы, возможности выполнения юношеских разрядов. Видимо, надо ввести еще один юношеский разряд — третий и дать право получать его на соревнованиях школьников. Аналогичные предложения высказываются и в отношении многоборья радистов.

При разработке новых разрядных норм и требований необходимо исходить из того, что сегодня, благодаря научному подходу к проблемам спорта, имеются большие резервы для повышения функциональных возможностей человека, дальнейшего совершенствования программ соревнований и правил их проведения, спортивной техники и широкого внедрения в нее автоматики.

Основным критерием при разработке разрядных норм и требований мастера спорта СССР международного класса должно быть их соответствие лучшим мировым результатам. В зависимости от этого должны определяться и нормативы для мастеров спорта СССР, прогнозироваться их дальнейший рост.

Новая классификация будет отвечать всем перечисленным требованиям, если в ее разработке примут участие широкие круги спортивной общественности. И очень важно, чтобы все замечания и предложения по отдельным видам радиоспорта были бы своевременно высланы в Федерацию радиоспорта СССР, что даст возможность учесть и устранить все недостатки действующей «Единой Всесоюзной спортивной классификации». К сожалению, при обсуждении проекта нормативов классификации на 1977—1980 гг. Федерация радиоспорта СССР получили всего... три письма, не содержащих каких-либо серьезных замечаний и предложений. Пока есть время, мы обращаемся ко всем ФРС, советам клубов, спортивной общественности: «Проявляйте большую активность в создании новой, «Единой Всесоюзной спортивной классификации»!

Н. КАЗАНСКИЙ,
зам. председателя ФРС СССР



INFO · INFO · INFO

Дипломы

● Диплом «Беларусь» 1-й степени за работу на КВ диапазонах радиолюбителям 1—5-го районов СССР может быть выдан при условии проведения 100 QSO со станциями всех шести областей БССР (далее количество связей и областей указано через дробь). Коротковолновикам 6—9-го районов необходимо провести 50 связей/6 областей, 0-го района — 25/4. Диплом 2-й степени коротковолновикам 1—5-го районов выдается за 60 связей/4 области, 6—9-го районов — 35/4, 0-го района — 15/3.

За работу на УКВ диапазонах диплом 1-й степени радиолюбителям 1—5-го районов могут получить за 20 связей/4 области, а остальных районов — за 5/3; диплом 2-й степени выдается соответственно за 10/2 и 5/2.

В зачет идут связи, проведенные после 3 июля 1964 г. любым видом излучения. Повторные QSO не засчитываются. Заявка составляется на основании полученных QSL по областям 005 — 010, а внутри областей — в алфавитном порядке префиксов и суффиксов.

● Для получения диплома «Минск» за работу на КВ диа-

пазонах радиолюбителям 1—5-го районов СССР необходимо провести 30 QSO со станциями г. Минска; 6 и 7-го районов — 20; 8, 9, 0-го районов — 10. При работе на диапазоне 144 МГц радиолюбители 1—5-го районов должны провести 10 QSO; 6 и 7-го районов — 5; 8, 9, 0-го — 2. На диапазоне 430 МГц диплом радиолюбителям 1—5-го районов может быть выдан за 5 QSO, а остальных районов — за 1 QSO.

В зачет идут радиосвязи, проведенные после 1 января 1959 г. любым видом излучения, повторные связи не засчитываются. Заявка составляется на основании полученных QSL.

● Заявки на дипломы «Беларусь» и «Минск» нужно направлять по адресу: 220000, г. Минск ГСП, ул. Тимирязева, 52. РТШ ДОСААФ, дипломной комиссии. Оплату дипломов (70 коп. за диплом «Беларусь» и 50 коп. за диплом «Минск») производит почтовым переводом на расчетный счет 700293 в Городской конторе Госбанка г. Минска. До 1 мая 1980 г. эти дипломы будут выдаваться по старым положениям (за радиосвязи, проведенные до 1.1.80).

Наблюдатели могут получить дипломы «Беларусь» и «Минск» на аналогичных условиях.

QRP-вести

● Е. Жебрыков (RB5WCP) из г. Борислава сообщает, что начиная с апреля 1979 г. он работает на диапазоне 28 МГц, используя самодельный трансивер, к выходному каскаду которого (транзистор KT606B) подводится мощность 500 мВт. За полгода ему удалось провести более 1000 QSO со всеми районами СССР. Самыми дальними корреспондентами были UK0JAA и JRIKYC. Антенна у RB5WCP — GP на высоте 16 м.

● Как сообщил Е. Шаблыгин (UA3AMB), работая 5 ок-

тября 1979 г. на коллективной радиостанции МГУ — UK3ABO (передатчик с выходной мощностью 3 Вт, антенна — 3-элементный «квадрат» он менее чем за 1,5 ч провел в диапазоне 28 МГц радиосвязи со всеми континентами: 10.48 GMT — JF3HAJ, RS57; 11.06 — N4ADJ/KH2, RS46; 11.30 — IH9ZYP (зона 33), RS57; 11.43 — G3VO, RS58; 12.15 — WIGFH, RS53.

Зарубежная информация

Международный союз электросвязи (ITU) выделил новые буквенно-цифровые серии позывных Кипру и Панаме. Отныне радиолюбители Кипра смогут, помимо имеющихся, использовать также префикс H2, а станции Панамы — префиксы H8 и H9.

Префикс T3 выделен Кирибати — новому государству в Океании, в которое вошли о-ва Гильберта, Феникс (оба — ex VR1). Самая высокая точка нового островного государства — около 88 м над уровнем моря — о-в Ошен, который теперь называется Банаба.

В. ГРОМОВ (UV3GM)

Соревнования

Подведены итоги соревнования РАСС contest 1979 г. В первых пятёрках в различных подгруппах немало советских радиостанций: коллективные радиостанции: 1. UK2BAS — 9594 очка, 2. UK2PCR — 7881 очко, 4. UK5MAF — 4710 очков, 5. UK9ADY — 4464 очка; индивидуальные радиостанции: 1. UP2BAR — 6201 очко, 2. UA3QBP — 5698 очков, 3. UB5LDP — 2912 очков; наблюдатели: 1. UA9-154-1134 — 3978 очков, 2. UA4-148-227 — 2320 очков, 3. UA1-169-36 — 1750 очков, 4. UB5-073-2638 — 1062 очка, 5. UP2-038-1580 — 1029 очков.

В. СВИРИДОВА, старший тренер ЦРК СССР им. Э. Т. Кренкеля

SWL · SWL · SWL

Достижения SWL

P-150-C

Позывной	CFM	HRD
UK5-065-1	162	247
UK1-169-1	142	190
UK2-037-4	133	225
UK2-037-3	115	224
UK2-038-5	97	254
UK2-009-350	93	237
UK6-108-1105	84	208
UK2-037-600	59	120
UK0-103-10	56	102
UK2-038-1	45	49

UB5-073-389	295	337
UB5-059-105	291	338
UQ2-037-7/мм	277	334
UA2-125-57	273	300
UB5-068-3	272	298
UQ2-037-83	268	327
UA3-168-74	256	330
UA4-133-21	250	295
UA1-169-185	238	293
UQ2-037-1	234	289
UF6-012-74	233	317
UC2-006-42	224	286
UA0-103-25	205	299
UA9-165-55	195	251
UA6-108-702	184	272
UR2-083-533	182	257
UL7-023-135	181	309
UD6-001-220	180	269
UP2-038-198	161	223
UO5-039-173	143	170
UM8-036-87	108	173
UI8-054-13	101	231
UH8-180-31	26	115

DX QSL получили...

UA1-169-756: CT2QN, FW8CO, JH1KSB/JD1, TR8MG, VK9YS, YN1JCC, 5L2T;

UC2-009-410: C31MU, CT2QN, EA8QJ, KX6BU, FC9UC, 9K2DR, 9V1TB;

UQ2-037-152: A2CMD, C9MJO, CN8CX, CP8CB, HH2T, HC1BU, HC2TV, HZ1AB, KX6BU, VP2LL, YB0WR, YK1AA;

UB5-059-11: A6XB, EL2T, FG7CXV/FS7, HH5HR, TU2GG, VP2MBB, VP2VDJ, ZF1WP, 9N33, 9Y4A;

А. ВИЛКС (UQ2-037-1)

Прогноз прохождения радиоволн

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

Прогнозируемое число Вольфа в марте — 115. Расшифровка таблиц приведена в «Радио», 1979, № 10, с. 18.

Азимут град	Трасса	Время, мск												
		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
УВЗ (с центром в Москве)	13П КНБ					14	21	14						
	93 VK			21	21	28	28	21	21	21	14			
	195 ZS1			14	28	21	21	28	28	21	14	14		
	253 LU			14	14	14	28	28	28	21	21	14		
	298 HP						14	28	28	21	14			
	311A W2						14	21	21	21	14			
УВЗ (с центром в Иркутске)	344П WB				14							14		
	38A WB	14	14	21	14									
	143 VK	21	28	21	21	28	21	21	14	14	14			
	245 ZS1			14	28	21	21	21	14					
	307 PY1				14	28	28	21	14					
	359П W2			14								14		

Азимут град	Трасса	Время, мск												
		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
УВЗ (с центром в Ленинграде)	8 КНБ					14	14						14	
	83 VK			14	21	28	28	21	21	14	14			
	245 PY1				14	21	28	21			21	14		
	304A W2						14	21	21	21	14	14		
	338П WB								14	14	14			
	23П W2	14	14	14										
УВЗ (с центром в Хабаровске)	56 WB	21	21	28	28	21	14						14	14
	167 VK	14	28	21	21	21	21	21	14	14	14			
	333A G					14	21	21	14					
	357П PY1	14							14	14				

Азимут град	Трасса	Время, мск												
		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
УВЗ (с центром в Новосибирске)	20П WB			14	21	14								
	127 VK		14	28	28	28	28	21	21	14				
	287 PY1					14	21	28	21	21	14			
	302 G					14	21	21	21	14	14			
	343П W2									14	14			
	20П КНБ					21	21	14						
УВЗ (с центром в Стабатоле)	104 VK			21	28	28	28	21	21	14	14	14		
	250 PY1	14	14	14	14	14	21	28	28	28	28	21	14	
	299 HP					14	28	28	28	28	21	14		
	316 W2					14	21	21	21	14				
	348П WB				14						14	14	14	

144 МГц, 430 МГц — «тропо»

Движение холодных фронтов со Скандинавии при высоком атмосферном давлении (1020 мбар) с 31 августа по 4 сентября создало условия для хорошего тропосферного прохождения во втором, а также на западе первого, третьего и на севере пятого районов СССР. В эти дни активно работали UA1WW, RC2CKJ, RC2WBR, RC2CED, UC2AAB, UC2ABN, UC2LBL, UQ2GFZ, UR2RDR, UA3LAW, UA3LBO, UQ2GEK, UB5RBC и многие другие. Кроме большого количества QSO, проведенных на расстоянии 600...650 км, UQ2GFZ связался с SM3BEI, а RC2WBR — с SP2AOZ. В пределах до 300 км устанавливались связи и на 430 МГц.

Следующее прохождение было зафиксировано 14 сентября в четвертом районе. UA4UK, UA4SAL, UA4PWR работали друг с другом, перекинув таким образом «радиомост» между автономными республиками (не хватает лишь UA4Y и UA4W).

Перемещение холодного фронта значительно улучшило прохождение в центре европейской части СССР 16 сентября. В этот

день проходил III тур чемпионата третьего района по радиосвязи на УКВ. Несмотря на очень низкую активность, операторы UK3AAJ, работая в полевых условиях из редкого квадрата RQ, провели ряд интересных связей на расстоянии около 600 км. Среди них были QSO с UA3TCF, UA3TBM, UA3QER (622 км), UA3RFS, UC2AAB и UK5AAS. В диапазоне 430 МГц операторы UK3AAJ связались с UK3AAC и UW3GU (180 км). В этих же соревнованиях UA3RFS слышал UB5EHY (660 км), но связь установить не удалось. Дальние связи в тот день проводились и из Харьковской области: UB5LAK работал с UA6AKA, а RB5LBR с UA4AGM (свыше 600 км).

Примерно такая же метеоситуация обеспечила кратковременное прохождение и 18 сентября. UA3LBO некоторое время принимал сигнал UR2QB, который работал в этот момент через «аврору».

22 и 24 сентября снова отмечалось прохождение в четвертом районе. UA4UK работал с UA4SAL, а затем с UA4FCX и UA4FCW.

В ночь с 25 на 26 сентября UB5GBY связался с корреспондентами из семи областей пятого района: RB5FBH, RB5FBU, RO5OAA, RB5JDA, RB5JAX, UB5JIN, UB5QDM, UK5QCT, RB5EGM, UB5EAP, UB5EHY, RB5VCL, UB5LAK.

144 МГц — «аврора»

«Аврору» 18 сентября ультракоротковолновики отмечают как наиболее интересную в этом месяце. Она практически совпала с прогнозом (предполагалась с 15 по 17 сентября). В этот день была высокая активность — в эфире работали представители более чем 10 областей из 1, 2, 3, 4, 9-го районов. Наиболее успешно действовал UA3LBO, который установил 24 QSO с UA1, UQ, UR, UC, OH1—6, SM3—5 и даже DK3UZ. Активны были и UA1CSE, UA4SAL, UA9GL, UA9FAD.

20 сентября UA3LBO обнаружил еще одну «аврору». С 18.30 до 19.14 MSK ему удалось связаться с двумя SM и двумя OH.

430 МГц — EME-QSO

Очень интересное письмо нам прислал из г. Шяуляя UP2BBC. «Последние полгода, — пишет он, — все мои усилия были направлены на подготовку к EME-QSO. Одному это сделать трудно (для проведения таких связей нужна очень сложная аппаратура), поэтому решено было предпринять коллективные усилия на радиостанции UK2BAS. В подготовке и проведении EME-связей, помимо меня, активное участие принимали UP2BDZ, UP2BEA, UP2-038-609 и UP2PAJ.

Зимой по частям была сделана антенна, представляющая собой решетку из 72 «волновых каналов» по четыре элемента, а также усилитель мощности на лампе ГС-31Б. Конвертер (с транзистором KT3101A на входе и коэффициентом шума 1,8 дБ) был изготовлен раньше.

В апреле антенна была полностью собрана. Попробовали работать, усиление в диапазоне 430 МГц оказалось 27 дБ. 9 мая 1979 года был принят собственный сигнал, отраженный от Луны, правда, слабый, но это вселило в нас надежду на проведение в будущем EME-QSO.

11 мая по предварительной договоренности была установлена первая связь через Луну с K2UYH, расстояние около 6900 км.

С 19 по 20 мая во время EME-контеста мы провели семь связей с корреспондентами трех континентов: G3WDG, JA6CZD (7920 км!), SM6CKU, F9FT, DL7YCA, PA0SSB, K3NSS. Слышали также VK5MC, YU2RGC, ZE5JJ, K2UYH, G4DGU, I2COR и YV5ZZ.

Хроника

Ультракоротковолновик из ГДР Вернер Тхоте (DM2DPL) нам пишет: «В нашей стране

на 10 ГГц частотной модуляцией работают DM2AKL, DM2CFL, DM2DPL, DM2DXN, DM2GJL, DM2HL и DM6AD. Все мы в качестве возбудителей колебаний используем генераторы на диодах Ганна, а антенны — конусы или параболы с коэффициентом усиления 15...30 дБ. Нам уже удалось установить связи на расстояние до 200 км. У меня самая дальняя связь (на 201 км) с OK1AEX.

Поскольку самая дальняя связь в этом диапазоне на 521 км между Англией и Шотландией проводилась над водой, то мне пришла мысль попробовать работать с берега Балтийского моря. Планирую свой отпуск в 1980 г. провести на северо-западном побережье ГДР. Не захочет ли кто-либо из ультракоротковолновиков СССР пойти себе подходящее место на побережье Латвии или Литвы и стать моим партнером по связи?»

При подготовке этого выпуска использовались материалы: UA3LBO, UA3LAW, UA4UK, UA4SAL, UW3CU, UA3RFS, UA4NM, UA3PBY, UA3DHC, UB5GBY, UP2BBC, DM2DPL, UA3AGX, UB5LAK.

К. КАЛЛЕМАА (UR2BU),
С. БУБЕННИКОВ (UK3DDB)

VIA UK3R

...de UL7PEN. В средней школе № 16 пгт Топар, близ Караганды, наряду с обычными предметами, в программу 9—10 классов включено изучение телеграфной азбуки. Занятия проходят в специально оборудованном классе. В школе ведется большая работа по подготовке ребят к работе в диапазоне 160 м. Для этого создан кружок по изучению радиокодов, основ проведения QSO.

Практические навыки работы в эфире школьники получают на коллективной радиостанции UK7PAV.

...de UK7BAL — это позывной коллективной радиостанции Целиноградского сельскохозяйственного института, которой руководит Владимир Алтынбаев (UL7BAE). За год студенты провели более 1300 QSO. Одновременно на станции можно работать с трех рабочих мест. Большое внимание здесь уделяется антенному хозяйству. На диапазонах 40 и 80 м используется «Inverted Vee», на 10 м — 6-элементный «волновой канал». Сейчас заканчивается сооружение «волнового канала», тоже шестиэлементного, на диапазон 20 м.

Принял О. НЕРУЧЕВ
(UA3HK)

73! 73! 73!

ТАБЛИЦА ДАЛЬНИХ СВЯЗЕЙ, УСТАНОВЛЕННЫХ В СССР

29.10.75	144 МГц, «тропо» UQ2GDA — G3POI 1489 км (1964 км)*
26.03.76	144 МГц, «аврора» UP2BBC — G3CHN 1915 км**
12.08.77	144 МГц, «метеоры» UW6MA — GW4CQT 3099 км**
20.04.69	144 МГц, E, UD6AFO — DL7LJ/p 2754 км (3916 км)
9.10.78	430 МГц, «тропо» UA3LBO — OZ1OF 1425 км (1574 км)
9.11.75	430 МГц, «аврора» UA3ACY — SM5CUI 1260 км**
19.05.79	430 МГц, EME UK2BAS — JA6CZD 7920 км (16 980 км)
17.12.77	1215 МГц, «тропо» UP2BBC — DL7YCA 765 км (1130 км)

* В скобках указано высшее достижение европейских ультракоротковолновиков.

** Наиболее дальняя связь в Европе.

Связи на расстояние в 1000...1500 км, в частности, в диапазоне 144 МГц, перестали быть редкостью, и этот показатель в общем не отражает достижений того или иного ультракоротковолновика. Вместе с тем наибольший интерес представляют наиболее дальние связи по каждому типу распространения УКВ в каждом диапазоне.

В этом номере мы предлагаем таблицу дальних связей, составленную на основе имеющейся у нас информации. Однако, вероятно, есть ультракоротковолновики, достижения которых

не вошли в эту таблицу. Просим их присылать сведения только о подтвержденных QSL-карточками связей с указанием позывных, даты, QTH-локаторов обоих корреспондентов и вида распространения. В дальнейшем таблица будет корректироваться.

Отметим, что публикация в данной таблице не дает права считать, что достижение ультракоротковолновика является рекордом СССР. Рекорды регистрируются в ФРС СССР в соответствии с существующим Положением.



ПЕРЕДАЮЩАЯ ПРИСТАВКА К Р-250М2

Разработано в ЦРК СССР

Е. СУХОВЕРХОВ (УАЗАЛТ, ex U18HC)

Приставка предназначена для совместной работы с радиоприемником Р-250М2, имеющим выход второго гетеродина, но ее можно использовать и с приемниками других модификаций (Р-250, Р-250М). В этом случае в их вторые гетеродины необходимо встроить согласующие каскады. Приставка может также работать и как самостоятельный передатчик на дискретных частотах.

Передающая приставка построена по схеме с тройным преобразованием частоты (см. рис. 1) и обеспечивает работу в режимах СW, SSB и АМ во всех любительских КВ диапазонах. Мощность, подводимая к оконечному каскаду — 40 Вт.

В режиме SSB однопольный сигнал, сформированный в узле А1 на частоте 500 кГц, смешиваясь в смесителе U1 с напряжением частотой 7285 кГц с кварцевого генератора G1, преобразуется в напряжение первой промежуточной частоты, равной 7785 кГц. Во втором смесителе U2 суммируются сигналы первой промежуточной частоты и второго гетеродина приемника (поступает через усилитель ВЧ А4) или дополнительного кварцевого генератора G2. Значение второй промежуточной частоты зависит от частоты второго гетеродина приемника (дополнительного кварцевого генератора) и может меняться в пределах 9500...11500 кГц (см. табл. 1). Сигнал на рабочую частоту, лежащую в пределах любительских КВ диапазонов, образуется в смесителе U3, где смешивают-

ся напряжения второй ПЧ и кварцевого генератора G3. Частота последнего зависит от используемого диапазона (см. табл. 1).

С выхода смесителя U3 сигнал поступает в предоконечный двухкаскадный усилитель А5, а затем в выходной каскад А6.

В режимах СW и АМ формирователь

по блочному принципу. Часть узлов аналогична примененным в трансиверной приставке конструкции Я. Лаповка (см. «Радио», 1978, № 8, с. 12—16) и здесь подробно рассматриваться не будут. Блоки между собой соединены жгутом. Номера выводов блоков и проводов совпадают, поэтому на схеме указан один из них.

Блок 1. Здесь происходит формирование SSB сигнала и перенос его на частоту 7785 кГц. На высокочастотных диапазонах передается верхняя боковая полоса, на 40 и 80-метровом — нижняя. Переход с одной полосы на другую происходит автоматически. На диапазонах 10, 15, 20 м кварцевый генератор на транзисторе 1V1 вырабатывает сигнал частотой 500 кГц. На остальных диапазонах реле 1K1 подключает к нему кварц с резонансной частотой 503,7 кГц.

Сигнал первой ПЧ на выходе блока выделяется полосовым фильтром, состоящим из катушек 1L1—1L3 и конденсаторов 1C18, 1C19, 1C21, 1C23.

Блок 2 выполняет функции микрофонного усилителя. Сигнал с его выхода (вывод 22) через контакты переключателя S1 в режиме SSB подается на балансный смеситель в блоке 1, а в режиме АМ — на затвор транзистора 9V1. С помощью реле 2K1 изменяется уровень напряжения на выходе микрофонного усилителя в режиме клиппирования SSB сигнала.

С коллектора транзистора 2V1 сигнал подается в систему VOX.

Блок 3 предназначен для автоматического управления приставкой при переходе с приема на передачу. Блок состоит из усилителя на микросхеме 3A1 и исполнительного устройства на транзисторах 3V5—3V7. Управляется блок сигналами, поступающими с микрофонного усилителя (в режимах SSB и АМ) или из цепей манипуляции (в режиме СW). Для предотвращения срабатывания системы VOX во время

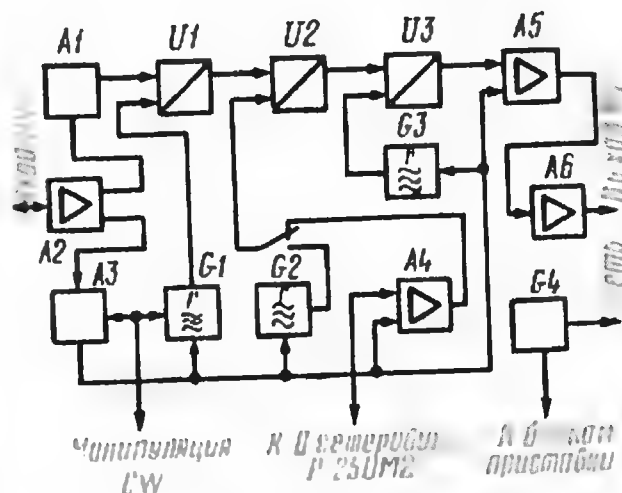


Рис. 1

SSB сигнала А3 отключается, генератор G1 вырабатывает напряжение частотой 7785 кГц, а смеситель U1 выполняет функции усилителя ВЧ. Прхождение сигналов в этих режимах аналогично вышеописанному.

Принципиальная схема приставки изображена на рис. 2. Она построена

Таблица 1

Частоты на выходе блоков на различных диапазонах, кГц

Диапазон	А4	U2	G3	U3
80 м	1715...1865	9500...9650	6000	3500...3650
40 м	3215...3315	11 000...11 100	4000	7000...7100
20 м	2215...2565	10 000...10 350	4000	14 000...14 350
15 м	3215...3665	11 000...11 450	10 000	21 000...21 450
10 м	2215...3715	10 000...11 700	18 000	28 000...29 500

Примечание. Частота на выходе блока А1 — 500 кГц, G1 — 7285 кГц, U1 — 7785 кГц.

приема с выхода НЧ приемника Р-250М2 через выпрямитель на диодах 3V1, 3V2 на вывод 2 микросхемы 3A1 подается напряжение закрывающее ее выходные транзисторы.

Время, в течение которого приставка удерживается в заданном состоянии (при передаче), зависит от емкости конденсатора 3C8. При емкости, указанной на принципиальной схеме, оно составляет около 1,1 с.

В выходную цепь исполнительного устройства включена катушка управления 3L1 герконом 3S1, который при передаче подключает к общему проводу соответствующие точки кварцевых генераторов и усилителя ВЧ. Во время приема в перечисленные узлы и выходной каскад (через транзистор 9V4) по

цепям управления через резистор R6 и диод V1 поступает напряжение —12 В, запрещающее их работу.

Блок 4 представляет собой генератор, частота сигнала которого определяется кварцевым резонатором. В режимах CW и AM реле 4K1, управляемое переключателем S1, подключает к транзистору 4V1 кварц 4B1 на частоту 7785 кГц, в режиме SSB — 4B2 на частоту 7285 кГц. В режиме CW манипуляция осуществляется в цепи коллектора транзистора 4V1.

Выход генератора (вывод 12) подключен к одному из затворов транзистора 1V9.

Блок 5 — второй смеситель, собран-

ный на двухзатворном полевом транзисторе 5V1. Сигнал второй промежуточной частоты выделяется перестраиваемым полосовым фильтром, состоящим из катушек 5L1—5L3, конденсаторов переменной емкости 5C7, 5C9, 5C11 и постоянной 5C4—5C6, 5C8, 5C10.

Блок 6 содержит усилитель ВЧ на микросхеме 6A1 и дополнительный кварцевый генератор на транзисторе 6V1. Частота генерируемого сигнала определяется кварцами 6B1—6B6 или подключенным к разъему X5 («Вн. кварц»).

Питание на генератор подается лишь при нажатой кнопке S4 («Кв. Ген.»). При этом срабатывает реле 6K1, и на выход блока (вывод 61) вместо усилен-

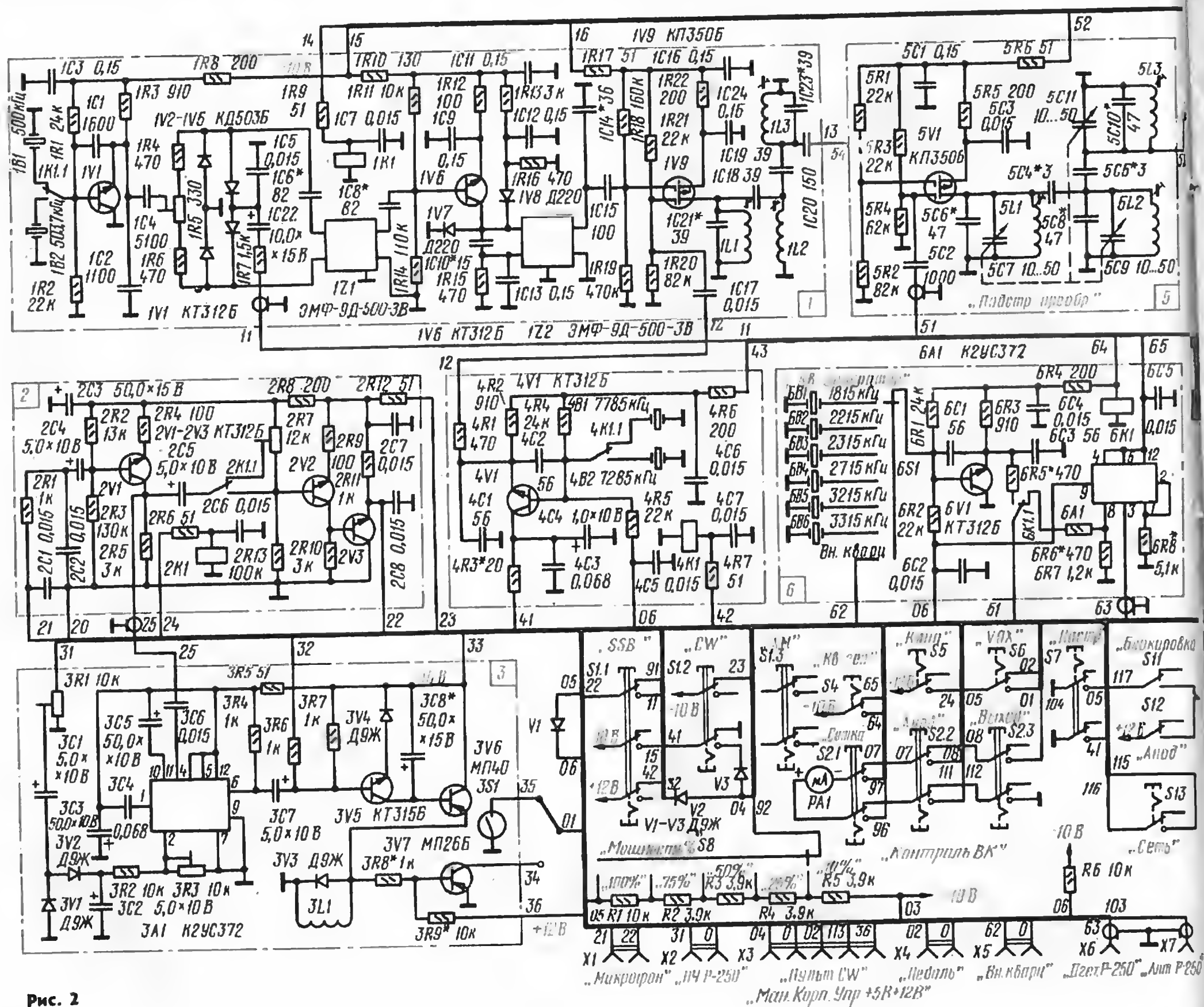


Рис. 2

ного сигнала второго гетеродина приемника подается сигнал с дополнительного кварцевого генератора — приставка начинает работать как самостоятельный передатчик.

Генератор в блоке 6 не является обязательным узлом приставки. Однако в отдельных случаях он повышает ее эксплуатационные возможности. Например, давая общий вызов на кварцеванной частоте, можно расстроить приемник. Вместо генератора с фиксированной частотой можно применить плавный гетеродин, но это несколько усложнит конструкцию приставки (необходимо будет изготовить верньерно-шкальное устройство).

Блок 7 — третий смеситель. Сигнал частотой, лежащей в любительских КВ

диапазонах, выделяется полосовым фильтром, включенным в цепь стока транзистора 7V1.

Блок 8 содержит диапазонный кварцевый генератор на транзисторе 8V2 и эмиттерный повторитель на транзисторе 8V1. Сигнал с выхода этого блока (вывод 81) поступает на третий смеситель.

Блок 9 состоит из широкополосного (на транзисторе 9V1) и резонансного (на 9V2) усилителей ВЧ и электронного ключа на транзисторе 9V4.

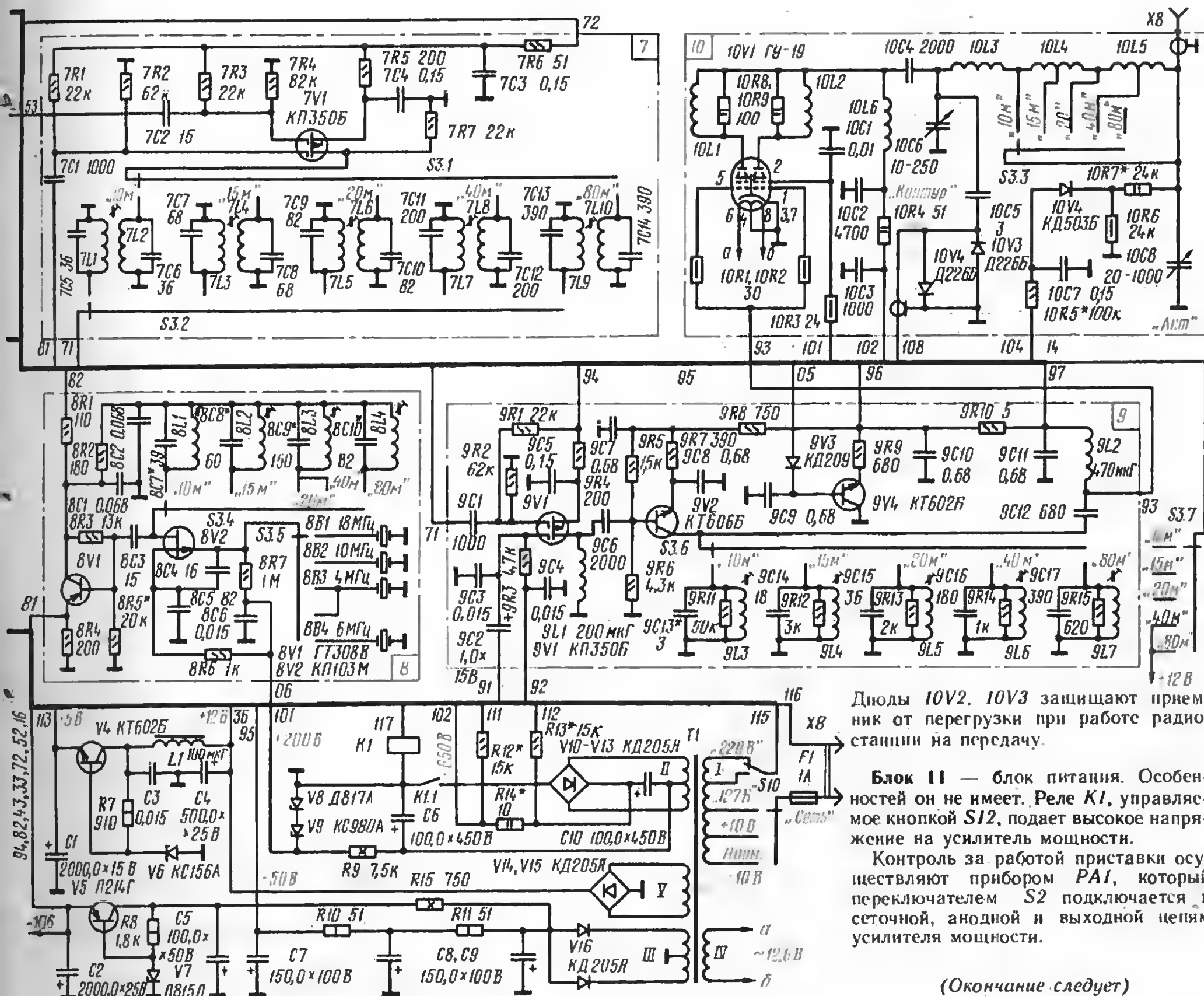
Коэффициент передачи широкополосного усилителя и, следовательно, выходную мощность приставки можно регулировать, изменяя напряжение смещения на втором затворе транзистора

9V1, подаваемое с делителя на резисторах R1—R5. В режиме АМ на этот же затвор подается низкочастотный сигнал с микрофонного усилителя.

Резонансный усилитель ВЧ особенностей не имеет. В коллекторную цепь транзистора 9V2 включен один из широкополосных контуров (выбирается переключателем S3.6), настроенный на середину соответствующего любительского КВ диапазона.

Электронный ключ, вход которого подключен к системе VOX, управляет работой усилителя мощности.

Блок 10 — усилитель мощности, собранный на лампе 10V1. Согласование усилителя с антенной обеспечивает П-контур. Антенна приемника к нему подключена через конденсатор 10C5.



Диоды 10V2, 10V3 защищают приемник от перегрузки при работе радиостанции на передаче.

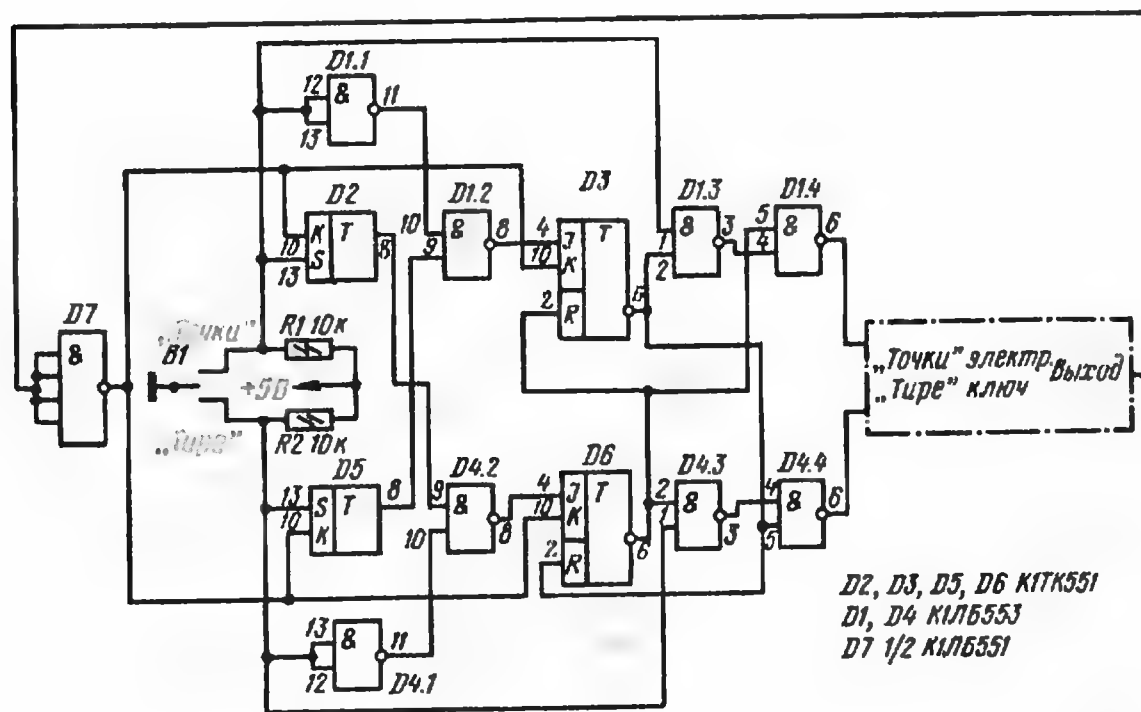
Блок 11 — блок питания. Особенностей он не имеет. Реле K1, управляемое кнопкой S12, подает высокое напряжение на усилитель мощности.

Контроль за работой приставки осуществляют прибором PA1, который переключателем S2 подключается к сеточной, анодной и выходной цепям усилителя мощности.

(Окончание следует)

БЛОК ПАМЯТИ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКИХ ТЕЛЕГРАФНЫХ КЛЮЧЕЙ

При передаче телеграфных знаков в простых автоматических ключах иногда происходят «срывы» знака, вызванные преждевременным отпусканием или переводом манипулятора в новое положение. Чтобы сделать работу ключа менее критичной к моментам перевода манипулятора, можно использовать устройство запоминания очередного элемента знака.



Блок памяти точек и тире, схема которого приведена на рисунке, может быть подключен к любому автоматическому телеграфному ключу, выполненному на микросхемах с положительной логикой (см., например, подборку заметок в «Радио», 1976, № 8) без каких-либо переделок в ключе, за исключением переноса манипулятора B1 в блок памяти. Его можно использовать с транзисторными и даже ламповыми автоматическими ключами, но в этом случае на входе и выходе ключа устанавливают согласующие элементы — делители напряжения, реле и т. п.

Блок памяти работает следующим образом. В исходном состоянии триггеры D2, D3, D5 и D6 находятся в нулевом состоянии. На входах «Точки» и «Тире» базового автоматического ключа — логические «1».

При переводе якоря манипулятора B1 в положение «Тире» на выходе элемента D4.4 появляется логический «0» и электронный ключ начинает выдавать тире. Одновременно с этим триггер D5 переходит в единичное состояние и разрешает запись в триггер D3 памяти точек. Если во время передачи тире или следующей за ним паузы произойдет кратковременное касание контакта «Точки», триггер D3 установится в единичное состояние (через элементы D1.1, D1.2) и запомнит это касание. При

этом на входе «Точки» в электронном ключе установится логический «0», а на входе «Тире» — «1». В результате после окончания тире и паузы будет выдана записанная в память точка. Аналогично происходит запоминание тире элементами D2, D4.1, D4.2 и D6.

Установка всех триггеров в исходное состояние производится началом очередной отсылки. Сигнал сброса подается с прямого выхода автоматического ключа. При наличии в схеме ключа инверсного выхода посылка сигнала сброса подается непосредственно на входы К триггеров, минуя элемент D7.

Для устранения самоблокировки устройства, которая возникает при наличии ло-

гического «0» на инверсных выходах триггеров D3 и D6, вывод 6 микросхемы D3 соединен с входом R триггера D6, а вывод 6 микросхемы D6 — со входом R D3.

Л. МАЦАКОВ (RB5LAL)

г. Харьков

НАСТРОЙКА АНТЕНН С ПОМОЩЬЮ ИЗМЕРИТЕЛЯ АЧХ

При налаживании коротковолновых антенн можно использовать измеритель АЧХ (X1-19Б, X1-7Б). Его выход соединяют с входом через ВЧ головку (рис. 1), а к точкам соединения подключают антенну.

Настройку начинают с определения резонансной частоты антенны. В зависимости от типа антенны на экране будет наблюдаться либо «горб» (волновой вибратор и другие антенны с высоким входным сопротивлением на резонансной частоте),

либо «провал» (полуволновый вибратор, производные от него антенны). Подстраивая антенну, добиваются того, чтобы максимум (минимум) кривой на экране измерителя АЧХ совпал с серединой рабочего диапазона. Частоты контролируют по мет-

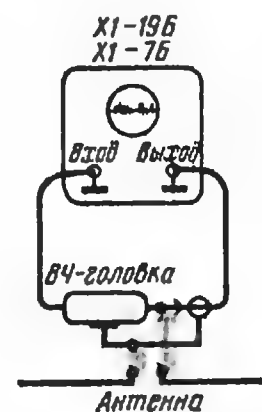


Рис. 1

кам на экране. Примерный вид АЧХ антенны «Ground Plane» (без фидера) на диапазон 14 МГц изображен на рис. 2.



Рис. 2

При просмотре характеристик многоэлементных антенн хорошо видны «отклики» от каждого элемента, что существенно облегчает процесс настройки.

Данным способом можно производить измерения не только непосредственно на входе антенны, но и через подключенный фидер, например, коаксиальный кабель. При этом на экране наблюдается суммарная АЧХ фидера и антенны, что дает возможность в случае применения резонансного фидера подобрать его электрическую длину.

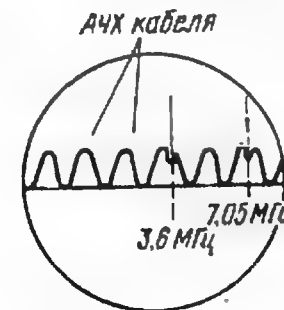


Рис. 3

На рис. 3 показан примерный вид АЧХ «Inverted Vee» на диапазоны 3,5 и 7 МГц с подключенным коаксиальным кабелем с волновым сопротивлением 50 Ом.

И. КАВЕЦКИЙ (UQ2GIG),
С. ГОХБЕРГ (UQ2MU)

г. Елгава
Латвийской ССР

А ГЛАВНЫЕ ВОПРОСЫ ОСТАЮТСЯ...

«Старый Оскол — город развивающийся, с большим будущим. И нужды досаафовцев, в том числе и радиолюбителей, требуют к себе внимательного, заинтересованного, а не формального подхода. Отдача же на внимание и заботу о радиолюбителях искать себя не заставит».

Так заканчивалась корреспонденция «На положении пасынков», опубликованная в 6-м номере нашего журнала за 1979 год. В ней шла речь о невнимании Белгородского обкома ДОСААФ, областной ФРС к развитию радиоспорта на Всесоюзной ударной комсомольской стройке.

Редакция получила ответ, подписанный председателем Белгородского обкома ДОСААФ В. Ивановым. В нем сообщается о некоторых мерах, принятых для улучшения положения дел. В частности, говорится, что удостоверения о присвоении спортивных разрядов и судейских категорий наконец-то, после долгих оттяжек, вручены спортсменам Старого Оскола. Выслан в дипломную комиссию ФРС СССР эскиз диплома «Белгород», из-за отсутствия которого в марте 1978 года возвращены документы о дипломе на доработку.

Все это можно только приветствовать. Но вместе с тем, ответ председателя обкома ясно показывает, что формальный подход к развитию радиолубительства в Старом Осколе остается. «В данный момент, — читаем в письме, — Белгородская ОТШ не имеет ни одного радиоприемника для оборудования коллективных радиостанций в области, так как с 1977 года ЦРК СССР не продал обкому ДОСААФ ни одного приемника».

Странно, во-первых, почему речь идет о ЦРК СССР. Его функция — осуществлять методическое руководство развитием радиоспорта в стране, а не выступать в роли снабженческой организации. Руководители обкома ДОСААФ, кстати, хорошо это понимают, ибо заявки на аппаратуру они все-таки направляют не в ЦРК, а, как и по-

ложено, в управление капитального строительства и материальных фондов ЦК ДОСААФ СССР. Мы связались с сотрудником отдела этого управления И. Е. Жульневим, и он сообщил, что на 1979 год Белгородский обком ДОСААФ по своим заявкам, хотя и не в полной мере, но получил определенное количество радиоаппаратуры. Так, области выделено 4 радиостанции «Школьная», 3 радиоприемника «Р-326», 2 приемника «Р-250М2», значительное количество другого оборудования.

Так что «ни одного приемника» — это не точно сказано. Мы вполне допускаем, что обкому не хватило полученной аппаратуры для полного удовлетворения нужд всей области. Но ведь, подчеркнем еще раз, Старый Оскол — город, представляющий для страны особое значение, — Всесоюзная ударная комсомольская стройка, будущий центр электрометаллургии. Он растет буквально с каждым днем, вплотную приближаясь по населению к областному центру. Мы знаем, как заботится вся страна о БАМе, Атоммаше, строительстве Саяно-Шушенской ГЭС, о том же Старом Осколе. Заказы для них идут вне очереди; молодежь всей страны шефствует над ними; делается все, чтобы удовлетворить и культурные нужды строителей. Именно так должен бы отнестись к радиолубителям города электрометаллургов и Белгородский обком ДОСААФ. Прояви он инициативу в этом направлении — в ЦК ДОСААФ СССР, безусловно, ее поддержали.

«Обкомом ДОСААФ решается вопрос об открытии при Старооскольском ГК ДОСААФ хозрасчетных курсов, средства от которых пойдут на развитие радиоспорта», — говорится в ответе. Очень хочется знать: долго ли этот вопрос будет «решаться». Ведь радиолубители давно ждут. И надеются, что на этот раз дело не сорвется, как сорвалось уже однажды из-за равнодушия обкома, о чем рассказывалось в корреспонденции.

И последнее. В ответе В. Иванова отмечено, что «отдельные факты, изложенные в корреспонденции, действительно имели место». Какие это факты, видно из содержания ответа. Но поскольку они названы лишь «отдельными», то возникает недоумение: а какие же «не имели места»? Если такие есть, почему бы не написать об этом прямо? А если нет — стоило ли в официальном ответе на критику давать столь уклончивые формулировки.



Александров В. П., Васильев Ю. С., Сергеев В. К. **Стерефонический комплекс «Электроника Б1-01»**. М., Связь, 1979. (Б-ка «Телевиз. и радиоприем. Звукотехника. Вып. 101»).

В брошюре описаны принципиальная схема и конструкция электропроигрывающего устройства, усилителя низкой частоты и звуковых колонок, входящих в стерефонический комплекс высшего класса «Электроника Б-01». Приведены основные технические характеристики, рассмотрены вопросы эксплуатации, настройки и ремонта; описаны методы регулировки комплекса, даны рекомендации по обнаружению и устранению неисправностей. Сообщаются также краткие сведения о электропроигрывающем устройстве «Электроника Д1-011».

Брошюра рассчитана на высококвалифицированных радиолубителей и радио-механиков ремонтных ателье.

Ганзбург М. Д. **Электродвигатели для магнитофонов и ЭПУ**. 2-е изд. перераб. и доп. — М., Энергия, 1978.

За время, прошедшее с момента выхода в свет первого издания этой брошюры, отечественная промышленность значительно обновила ассортимент выпускаемых магнитофонов и электропроигрывающих устройств.

Во втором издании брошюры приведены справочные данные как о вновь разработанных электродвигателях, так и о выпускавшихся ранее, но до сих пор используемых радиолубителями в своих конструкциях. Объяснен принцип работы и приведена полная электрическая схема включения бесколлекторных электродвигателей. В новом издании значительно расширены сведения о работе электродвигателей постоянного тока и правилах ухода за ними.

Предлагаемая брошюра поможет радиолубителям-конструкторам в их практической деятельности.

Бартенев В. Г. **Универсальный измерительный прибор**. М., Энергия, 1979.

Вниманию читателей предлагается универсальный измерительный прибор, продемонстрировавший на 27-й Всесоюзной радиолубительской выставке и отмеченный дипломом 1-й степени. Прибор отличается современными схемными решениями. Он выполнен на операционных усилителях и транзисторных сборках.

С помощью этого прибора можно измерять постоянные и переменные напряжения от 1 мВ до 1000 В, постоянные и переменные токи от 1 нА до 3 А, сопротивления от 10 Ом до 10 МОм, емкости от 100 пФ до 300 мкФ, индуктивности от 1000 мкГ до 3000 мГ.

В брошюре подробно разбирается принцип действия прибора, дается описание его конструкции. Рассказывается о том, как наладить прибор и работать с ним. В приложении приведены справочные данные по микросхемам, примененным в приборе.

Брошюра предназначена для подготовленных радиолубителей.



ТЕЛЕВИЗОРЫ — 80

Цветные телевизионные программы имеют весьма большой удельный вес в сети телевизионного вещания страны и вполне естественен повышенный спрос на телевизоры цветного изображения. В настоящее время ассортимент цветных телевизоров достаточно разнообразен. Постоянно совершенствуется их

конструкция, повышается качество изображения, улучшается внешний вид.

За годы десятой пятилетки производство цветных телевизоров увеличилось более чем в 3 раза. Будут продолжать поступать на прилавки магазинов телевизоры популярной серии 714: «Рубин», «Рекорд», «Таврас», «Темп», «Чайка», «Электрон», «Янтарь» и др.

Расширится ассортимент унифицированных лампово-полупроводниковых телевизоров повышенной комфортности серии 700, в которых используются всеволновый селектор каналов с электронной настройкой и блок сенсорного выбора программ. В блоках цветности этих телевизоров применяются интегральные микросхемы се-

Таблица 1

ЧЕРНО-БЕЛЫЕ ТЕЛЕВИЗОРЫ

Название модели	Тип телевизора	Размер экрана по диагонали, см	Чувствительность, мкВ ¹	Номинальная выходная мощность, Вт	Полоса воспроизводимых звуковых частот, Гц	Потребляемая мощность, Вт ² , не более	Габариты, мм, не более	Масса, кг, не более	Переключатель программ	Селектор программ ³	Цена, руб.
Березка-217, Горизонт-206, Изумруд-209, Изумруд-210, Крым-218, Славутин-217, Таурас-211	УЛПТ-61-П	61	50/100	2	100...10 000	180	717×550×430	43	Б	ПТК-11Д (СК-Д-1)	290
Электрон-216	УПТ-61-П	61	50	1,5	100...10 000	80	685×490×395	34	Б	СК-М-15 (СК-Д-1)	310
Каскад-225, Фотон-225	УПНТ-61-П	61	50	2,5	100...10 000	90	690×480×410	35	Б	ПТК-11Д (СК-Д-1) СК-М-15 (СК-Д-1)	330
Весна-308, Рекорд-В-312, Рекорд-340, Садко-307	УЛПТ-50-П	50	110	1,0	125...7100	155	610×455×370	29	Б	ПТК-11Д (СК-Д-1)	200
Кварц-306, Рассвет-307	УЛПТ-40-П	40	110	1,0	125...7100	140	512×438×383	24	Б	ПТК-10Б	140
Сапфир-401	УПТ-23-IV	23	30	0,3	400...3500	24/12	320×225×220	4,5	Б	СК-М-20 (СК-Д-20)	200
Шляхис-402Д	УПИТ-16-IV	16	50/100	0,25	400...3500	15/8	154×232×221	4,8	Б	СК-М-20 (СК-Д-22)	200
Шляхис-403Д	ПИТ-16-IV	16	50/100	0,25	400...3500	18/10	260×160×220	5,7	К	СК-М-23 (СК-Д-22)	250
Юность-402	УПТ-31-IV	31	30	0,75	250...7100	30/14	392×297×290	8,6	Б	СК-М-20 (СК-Д-20)	220
Юность-403	УПИТ-31-IV	31	30/100	1,0	250...7100	45/24	350×345×265	9,0	К	СК-М-23 (СК-Д-22)	—
Юность-Р603	УПТ-23-IV	23	30	0,3	400...3500	30/14	320×225×220	6,5	Б	СК-М-20 (СК-Д-20)	200
Электроника-404	ПИТ-23-IV	23	50/100	0,25	400...3500	24/12	230×225×220	5,4	Б	ПТК-П-ВЛ (СК-Д-20)	200
Электроника-407	ПИТ-16-IV	16	50/100	0,15	—	13/6,5	180×165×250	3,0	Б	—	166
Электроника ВЛ-100	ПТ-16-IV	16	50/100	0,15	400...3500	13/6,5	180×175×228	3,8	Б	ПТК-П	160
Электроника-П	ПТН-11-IV	11	100	—	—	4,3	190×150×90	1,6	Б	—	140

Примечание. Условные обозначения: Б — барабанный переключатель программ, К — кнопочный переключатель программ.

¹ В числителе указана чувствительность в метровом диапазоне волн, в знаменателе — в дециметровом.

² Для телевизоров с универсальным питанием в числителе указана потребляемая мощность при питании от сети, в знаменателе — при питании от автономного источника.

³ В скобках указаны селекторы каналов дециметрового диапазона, устанавливать которые предусмотрено в данные телевизоры. Цены указаны на эти телевизоры без селектора дециметрового диапазона.

ЦВЕТНЫЕ ТЕЛЕВИЗОРЫ

Название модели	Тип телевизора	Размер экрана по диагонали, см	Чувствительность, мкВ ²	Номинальная выходная мощность, Вт	Полоса воспроизводимых звуковых частот, Гц	Потребляемая мощность, Вт, не более ³	Габариты, мм, не более	Масса, кг, не более	Переключатель программ	Селектор каналов ⁴	Цена, руб.
Лазурь-714, Рубин-714, Рекорд-714, Садко-714, Тиура-714, Темп-714, Чайка-714, Электрон-714, Яттарь-714	УЛПЦТ-61-II	61	50/200	2,5	80...12 500	250	794 × 560 × 550	60	Б	СК-М-15 (СК-Д-1) ⁴	680
Вигиль-722, Темп-722, Чайка-722, Электрон-722	УЛПЦТ-61-II	61	80/300	2,5	80...12 500	250	780 × 550 × 550	60	С	СК-В-1	755
Электрон-736	УЛПЦТ-61-II	61	50/200	1,5	80...12 500	250	794 × 560 × 550	60	С	СК-М-23 (СК-Д-22)	720
Радуга-716, Фотон-716, Радуга-719, Горизонт-723 ¹ , Горизонт-728	УЛПЦТИ-61-II	61	50/200	2,5	80...12 500	250	785 × 580 × 550	60	Б > С > С	СК-М-15 (СК-Д-1) СК-В-1 СК-М-23 (СК-Д-22)	680 755 720
Березка-Ц202, Рекорд-Ц202, Рубин-Ц202, Славутин-Ц202, Темп-Ц202, Чайка-Ц202	УНИМЦТ-61-II	61	80/300	2,5	100...10 000	200	785 × 560 × 525	50	С	СК-В-1	750
Горизонт-Ц250	ПИЦТ-61-II	61	80/300	2,5	80...12 500	140	744 × 542 × 478	35	С	СК-В-2	775
Шляхис-Ц401,	УНИЦТ-32-IV	32	100/170	0,7	125...8200	100	385 × 380 × 350	17	С	СК-В-2	498
Юность-Ц401	ПИЦТ-32-IV	32	100	0,75	250...7100	95	385 × 360 × 364	17	Б	СК-М-20 (СК-Д-20)	450
Электроника-У401	ПИЦТ-32-IV	32	100	0,75	250...7100	95	385 × 360 × 364	17	Б	»	450
Электроника-Ц430	ПИЦТ-25-IV	25	100	0,5	250...7100	50/40	365 × 270 × 240	9	С	СК-М-Э (СК-Д-Э)	470

Примечание. Условные обозначения: Б — барабанный переключатель программ; С — сенсорный переключатель программ.

Телевизор «Горизонт-723» имеет номинальную выходную мощность 6 Вт, диапазон воспроизводимых звуковых частот 60...12 500 Гц, габариты и массу с акустической системой — 1020 × 755 × 550 мм, 75 кг.

² В числителе указаны чувствительность в метровом диапазоне волн, в знаменателе — в дециметровом.

³ Для телевизоров с универсальным питанием в числителе указана потребляемая мощность при питании от сети, в знаменателе — при питании от автономного источника.

⁴ В скобках указаны селекторы каналов дециметрового диапазона, устанавливать которые предусмотрено в данные телевизоры. Цены указаны на эти телевизоры без селектора дециметрового диапазона.

рии К224. Модель «Горизонт-723» имеет, кроме того, автономную акустическую систему со встроенным усилителем низкой частоты, выполненную в виде подставки. Акустическая система может использоваться для подключения различных источников программ. В телевизоре «Горизонт-728» установлен модернизированный блок радиоканала (БРК-3), в котором отсутствует узел согласования с селектором каналов.

Все перечисленные телевизоры имеют блочную конструкцию. Блоки представляют собой крупные функционально законченные узлы, в большинстве своем унифицированные.

В последнее время конструирование телевизоров получило новое направление — блочно-модульное, при котором блоки делятся на более мелкие, функционально законченные узлы — модули, подключаемые к блоку посредством разъемов. Унификация модулей позволяет использовать их в

телевизорах разных классов, как цветных, так и черно-белых.

Применение модулей значительно упрощает производство и ремонт телевизоров. Диагностическое устройство, подключаемое к неисправному телевизору, позволяет быстро определить вышедший из строя модуль.

В 1980 г. намечено значительно увеличить выпуск блочно-модульных телевизоров. В продаже будут полупроводниково-интегральные цветные телевизоры II класса серии Ц202 с размером экрана 61 см по диагонали: «Березка», «Рекорд», «Рубин», «Славутин», «Темп», «Чайка».

В этих телевизорах применены интегральные микросхемы К174 и тиристоры в строчной развертке. Использование полупроводниковых приборов и интегральных микросхем (ИМС) позволило снизить потребляемую мощность на 50 Вт и массу на 10 кг по сравнению с лампово-полупроводниковыми моделями.

В 1980 г. планируется начать производство первой отечественной модели цветного телевизора II класса на новой элементной базе — больших гибридных интегральных микросхемах (БГИМС), заменяющих целые функциональные узлы, выполненные на дискретных элементах.

Это поколение цветных телевизоров будет представлено неунифицированным полупроводниково-интегральным телевизором «Горизонт-Ц250». Использование фильтров на поверхностно-акустических волнах (ПАВ) позволило обеспечить высокую повторяемость частотных характеристик радиотракта. В телевизоре применен импульсный блок питания без традиционного трансформатора питания. Блоки питания и строчной развертки конструктивно совмещены, а шасси телевизора гальванически отделено от питающей сети строчным трансформатором.

Телевизор состоит из двух основных блоков: блока обработки сигналов

и блока развертки и питания. Такой телевизор содержит 51 транзистор, 86 полупроводниковых диодов, 7 ИМС и 7 БГИМС. Применение БГИМС, фильтров ПАВ, оптимальных схемотехнических и конструктивных решений позволило снизить потребляемую мощность на 60 Вт, а массу на 15 кг по сравнению с полупроводниково-интегральными телевизорами серии Ц202.

В «Горизонте-Ц250» используется модернизированный блок сенсорного выбора программ СВП-4 на интегральных микросхемах.

Наряду с уже известными переносными цветными телевизорами IV класса «Юность-Ц401», «Электроника-Ц401», «Электроника-Ц430» будет выпускаться первый отечественный унифицированный переносный цветной телевизор «Шилялис-Ц401» блочно-модульной конструкции. В телевизоре установлено 16 модулей, 12 из которых — унифицированные. Он содержит 11 интегральных схем. Выбор программ осуществляется с помощью кнопочного переключателя. Во всех моделях цветных телевизоров IV класса применены цветные кинескопы со шелевой маской и самосведением лучей.

В 1980 г. будет продолжен выпуск черно-белых телевизоров различных классов. Лампово-полупроводниковые модели II и III классов достаточно известны. Новые же модели будут отличаться от ранее выпускавшихся только внешним видом. Кроме лампово-полупроводниковых моделей будет, как и в предыдущем году, производиться полностью полупроводниковый телевизор II класса «Электрон-216».

Среди черно-белых телевизоров IV класса появится новая модель «Шилялис-403Д» — первый отечественный телевизор, предназначенный для приема телевизионных программ в движущемся автомобиле. В нем использованы селекторы каналов метрового и дециметрового диапазонов с электронной настройкой, управляемые малогабаритным кнопочным переключателем выбора программ с запоминающим устройством, а также устройство плавного обзора всего телевизионного диапазона.

В телевизоре применены быстродействующий узел ключевой АРУ и помехозащищенный тракт синхронизации с автоматической подстройкой частоты и фазы строчной развертки. В трактах изображения и звукового сопровождения используется по одной интегральной микросхеме серии К174.

В табл. 1 и 2 приведены основные технические данные телевизоров, намеченных к выпуску в 1980 г.

**Н. КРОХИН,
В. СЛЕПНЕВ**

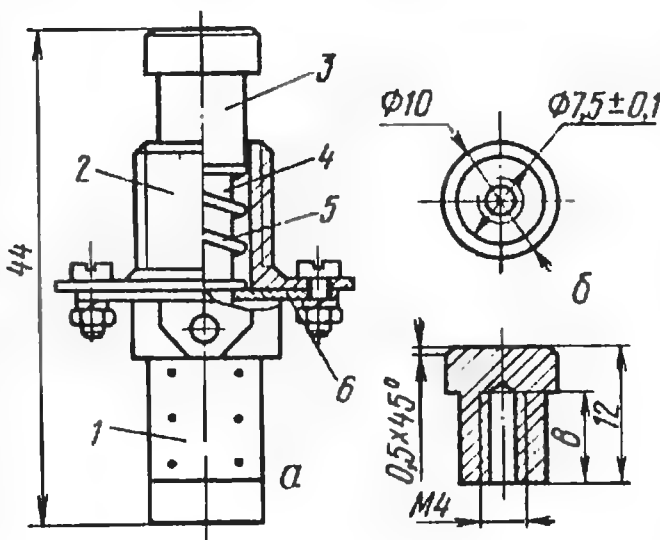
г. Москва

ОБМЕН ОПЫТОМ

Ножной переключатель из П2К

При конструировании различных приставок для ЭМИ и других устройств приходится часто сталкиваться с выбором удобного в эксплуатации переключателя режимов работы. Часто такие переключатели устанавливают на педалях и других устройствах, размещаемых на полу, и переключение производят ногой.

Удобны для этой цели имеющиеся в продаже однокнопочные переключатели П2К, но они не вполне отвечают поставленным требованиям: при энергичном нажатии на кнопку переключатель может выйти из строя. Мы предлагаем несложную доработку переключателя П2К, повышающую его механическую прочность.



На рисунке представлено устройство доработанного переключателя. Стопорную прямоугольную шайбу переключателя, фиксирующую пружину 5, нужно удалить. Затем на штоке 4 нарезают резьбу М4 на длину 8 мм. Резьбу следует формировать слегка нагретой гайкой М4. После этого на фланце 6 переключателя двумя винтами М2,5×8 закрепляют резьбовую втулку 2 от неисправного тумблера ТП1-2 или ТВ2-1. Затем устанавливают пружину и навинчивают кнопку 3 на шток переключателя. Кнопку (рис. 2, б) вытаскивают из латуни. Пружину перед установкой следует немного растянуть. Переключатель закрепляют в педали гайками, подобно тумблеру.

В. КОНОВАЛОВ, Б. ПЕЧАТНОВ

г. Москва

Соединение деталей из ДСП

Наиболее распространенным и удобным материалом для изготовления ящиков громкоговорителей и других устройств является древесно-стружечная плита (ДСП). Поскольку этот материал на кромках легко крошится, столярные шиповые соединения деталей из ДСП применять нельзя, и для

обеспечения прочного соединения приходится использовать дополнительные детали из древесины или металла.

Один из способов сборки ящика из ДСП, позволяющий получить прочное и герметичное неразборное соединение деталей, изображен на рисунке. В торец одной из соединяемых деталей ввинчивают шурупы на расстоянии 30...50 мм один от другого. Под шурупы заранее просверливают отверстия диаметром на 1...1,5 мм, меньшим диаметра шурупа; резьбу шурупов перед завинчиванием окунают в эпоксидный клей (или смолу).



Во второй детали в соответствующих местах сверлят отверстия такого диаметра и глубины, чтобы головки шурупов первой детали легко входили в них. Теперь остается заполнить эпоксидным клеем отверстия во второй детали, обильно промазать этим же клеем соединяемые поверхности, сложить и сжать детали, обеспечив прямой угол между ними. Излишки клея нужно удалить и выдержать узел в течение суток при комнатной температуре.

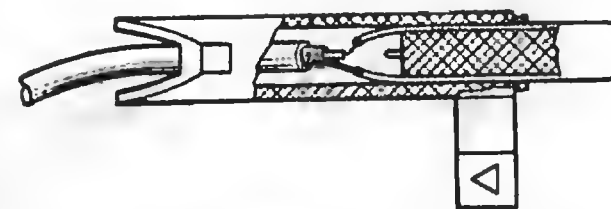
Описанным способом удобно изготавливать ящики из полированной ДСП, а также и из толстой фанеры или доски, поскольку он проще шипового.

А. ЖУРЕНКОВ

г. Запорожье

Фишка входного разъема электрофона

Некоторые электрофоны, например «Молодежный», не имеют входного разъема для подключения к их усилителю источника внешнего сигнала. В таких случаях удобнее всего сделать фишку из пришедшей в негодность головки звукоснимателя и внешний сигнал подавать прямо на контакты тонарма. Вид такой фишки, изготовленной из головки ГЗК-661, показан на



рисунке. Для этого головку разбирают с помощью скальпеля, удаляют иглодержатель с пьезоэлементом и резиновую стойку, продевают соединительный экранированный кабель, припаивают его концы к контактным пластинам головки и собирают головку.

К. СОКАЕВ

г. Моздок
Северо-Осетинской АССР



С. ЕЛЪЯШКЕВИЧ

ТЕЛЕВИЗОРЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ



УПИМЦТ-61-11 — универсальный
полупроводниково-интегральный модульный
цветной телевизор 2-го класса с размером
экрана по диагонали 61 см

Телевизоры УПИМЦТ-61-11 (модели «Рубин», «Рекорд», «Березка», «Славутич», «Темп», «Чайка» с индексами Ц201 и Ц202) относятся к новому поколению цветных телевизоров, полностью выполненных на полупроводниковых приборах и интегральных микросхемах.

Кроме схемных решений, большой интерес для радиолюбителей представляют блочно-модульная конструкция телевизора и, особенно, модули, примененные в нем. На 3-й с. обложки показаны блоки и модули телевизора (рис. 1). Почти все модули, за исключением тех, которые непосредственно соединены с электродами кинескопа, настроены предварительно и при установке в телевизор никакой дополнительной регулировки не требуют. Они представляют собой функционально законченные узлы и могут быть использованы в самых различных радиолюбительских конструкциях.

В телевизоре установлен кинескоп 61ЛК3Ц, размер изображения 362 × 482 мм. Чувствительность, ограниченная шумами — 55 мкВ, а ограниченная шумами — 80 мкВ. Разрешающая способность совмещенного черно-белого изображения в центре — не менее 450 линий. Диапазон воспроизводимых звуковых частот по звуковому давлению при неравномерности, не превышающей 14 дБ, составляет 100...10 000 Гц.

В телевизоре применены устройства автоматических регулировок усиления (АРУ), подстройки частоты гетеродина (АПЧГ), подстройки частоты и фазы (АПЧФ) строчной развертки, а также автоматического включения и выключения канала цветности в зависимости от приема цветного или черно-белого изображения и режекторных фильтров в канале яркости с изменением частоты их настройки. Кроме того, размеры изображения и на-

пряжения на аноде кинескопа стабилизируются, ограничен ток лучей и предусмотрено выключение источника высокого напряжения в аварийных ситуациях. Кинескоп имеет эффективное устройство размагничивания.

Принцип работы устройства автоматической стабилизации размеров изображения и напряжения на аноде кинескопа основан на изменении электрической мощности, поступающей в выходной каскад строчной развертки. При этом размер изображения поддерживается с точностью не хуже 4% при изменении напряжения сети от +5 до -10% от номинального значения.

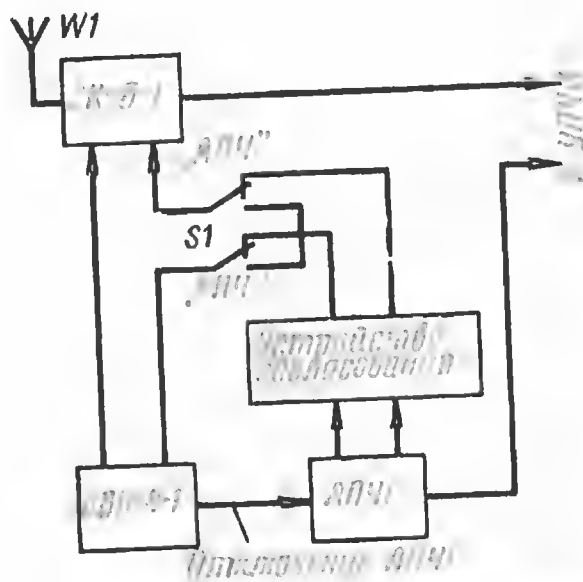


Рис. 1

Устройство автоматического выключения источника высокого напряжения срабатывает при кратковременных замыканиях в цепях нагрузки, пробоях в кинескопе или увеличении тока лучей в 2-3 раза выше допустимых пределов и при других неисправностях, создающих аварийную ситуацию. Срабаты-

вание устройства защиты начинается с хорошо слышимых щелчков в течение 5...7 с и завершается выключением источника питания. При повторном включении телевизора устройство срабатывает до тех пор, пока не будет устранена неисправность. Для того чтобы не допустить возгорания при коротком замыкании в цепях источника питания и одновременном выходе из строя устройства защиты, предусмотрен термический легкоплавкий контакт в блоке питания.

Большое число устройств автоматических регулировок упрощает управление телевизором и сохраняет высокое качество изображения и звука при неблагоприятных или изменяющихся условиях приема.

Впервые в отечественной практике в телевизоре использован способ катодной модуляции кинескопа сигналами первичных цветов (красного, зеленого, синего), применены новые устройства помехоустойчивой цветовой синхронизации и изменения амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) канала яркости, тиристорная строчная развертка и ряд других усовершенствований.

Применение тиристоров в выходном каскаде строчной развертки позволило получить большие резервы мощности, которые используются в выпрямителях строчных импульсов для формирования постоянных напряжений, питающих модули, цепи центровки по горизонтали и магнита бокового смещения «синего» луча.

В результате применения новых узлов телевизор УПИМЦТ-61-11 приобрел ряд качеств, выгодно отличающих его от предыдущих поколений цветных телевизоров. У него — лучшая цветовая четкость и более резкие переходы на границах насыщенных цветов, на 65...80 Вт уменьшена потребляемая мощность (185 Вт). Он от-

личается и улучшенной ремонтпригодностью. Объясняется это тем, что большинство неисправностей можно устранить простой заменой модулей. Для определения неисправностей во вторичных источниках питания и цепях разверток предусмотрено подключение специально разработанного диагност-тестера УДТ-1. В нем имеются светодиоды, по свечению которых судят о наличии семи постоянных и четырех импульсных напряжений.

Структурная схема телевизора приведена на рис. 2 обложки. В нем применено 18 функционально законченных модулей, показанных на схеме синим цветом. Кроме того, телевизор содержит 16 интегральных микросхем, 110 транзисторов, 115 полупроводниковых диодов и 4 тринистора.

Телевизор состоит из блоков управления (БУ), обработки сигналов (БОС), разверток (БР), питания (БП), трансформатора (БТ) и сведения (БС).

Блок управления содержит платы

ходных видеоусилителей «красного», «зеленого» и «синего» сигналов 2.7—2.9 соответственно.

В модуле УПЧИ (2.2) находится фильтр сосредоточенной селекции, предварительный каскад УПЧИ и микросхема К174УР2Б. Последняя выполняет функции трехкаскадного УПЧИ, синхронного детектора, устройства АРУ и предварительного видеоусилителя с фазоинверторным каскадом.

Модуль устройства АПЧГ (2.3) содержит две последовательно соединенные микросхемы К2УС247, каждая из которых представляет собой двухкаскадный резистивный усилитель, и частотный дискриминатор.

Работу устройства АПЧГ поясняет рис. 1 в тексте. При отклонении промежуточной частоты от номинального значения на выходе модуля появляется напряжение «ошибки». В положении «АПЧ» переключателя *S1* это напряжение оказывается включенным последовательно с напряжением на-

мехи устройство АПЧГ будет препятствовать дальнейшей перестройке.

Модуль УПЧЗ (2.4) собран на микросхеме К174УР1, содержащей усилитель разностной частоты 6,5 МГц, частотный детектор и предварительный усилитель НЧ. С его выхода сигнал через регулятор громкости, установленный в БУ, воздействует на модуль УНЧ (2.5). В модуле УНЧ находится микросхема К174УН7, в состав которой входят предоконечный и выходной усилитель НЧ, обеспечивающий выходную мощность не менее 4,5 Вт на нагрузке 4 Ом при напряжении источника питания 15 В.

В модуле обработки сигналов цветности и опознавания 2.11 из полного видеосигнала выделяются сигналы цветности, усиливаются, после чего поступают в модуль задержанного сигнала 2.12 и модуль детекторов сигналов цветности 2.13.

Модуль задержанного сигнала 2.12 содержит линию задержки на длительность строки, в которой происходит задержка цветовых подиссущих на 64 мкс, и усилитель.

В модуле детекторов сигналов цветности 2.13 находятся две микросхемы К174ХА1, каждая из которых имеет по половине электронного коммутатора, ограничитель и частотный детектор. Одна микросхема формирует цветоразностный «красный» сигнал, а другая — «синий». С их выходов сигналы через эмиттерные повторители поступают в модуль яркостного канала и матрицы 2.6. Кроме того, «красный» сигнал проходит на устройство выделения импульсов опознавания цвета в модуле обработки сигналов цветности и опознавания 2.11.

Модуль яркостного канала и матрицы 2.6 содержит две микросхемы. В первой из них (К174УП1) сигнал яркости усиливается и «привязывается» к уровню черного, регулируется контрастность и яркость, а также ограничивается ток лучей кинескопа.

На входе модуля имеются режекторные фильтры, которые автоматически включаются и выключаются при приеме соответственно цветного и черно-белого изображения и автоматически перестраиваются в зависимости от того, какая строка цветного изображения принимается в данный момент: несущая информацию о красном или синем цвете. В более ранних моделях телевизоров при приеме цветного изображения режекторные фильтры уменьшали усиление в полосе частот, занимаемой обеими частотномодулированными поднесущими. Амплитудно-частотная характеристика (АЧХ) для этого случая показана на рис. 2 в тексте сплошной линией. В новых телевизорах частота настройки режекторного контура изменяется попеременно с каждой строкой (4,1 или 4,6 МГц). При этом АЧХ будут такими, как изображено штрихо-

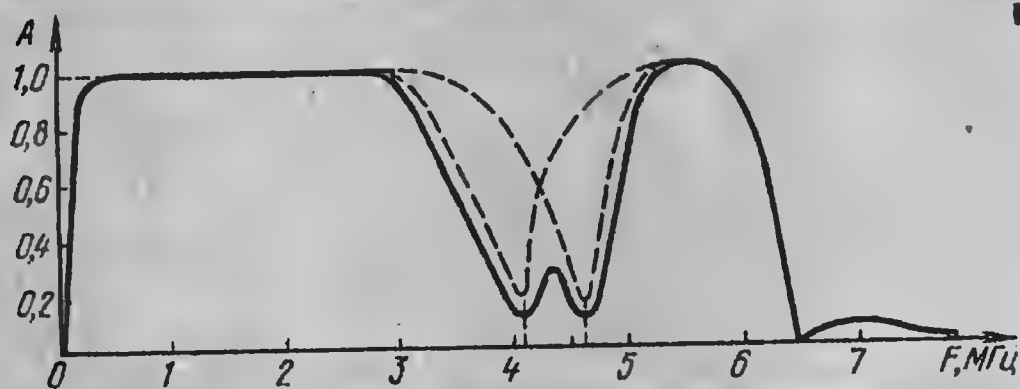


Рис. 2

оперативных регулировок 1.1 и согласования 1.2 и блок сенсорного выбора программ 1.3 (СВП-4-1). На плате оперативных регулировок установлены регуляторы громкости, яркости, контрастности и цветовой насыщенности, а на плате согласования — резистивные делители для питания селектора каналов СК-В-1 и блока СВП-4-1 и узел, ограничивающий полосу удержания устройства АПЧГ и уменьшающий его напряжение при приеме в диапазоне ДМВ.

При легком нажатии на одну из кнопок блока СВП-4-1 на селектор каналов 2.1 блока обработки сигналов поступают напряжения питания, необходимые для приема программы, которой соответствует данная кнопка.

Кроме селектора каналов 2.1, БОС включает в себя предварительный селектор синхроимпульсов 2.10, каскад гашения 2.14 и 11 модулей: усилителей ПЧ изображения (УПЧИ) 2.2 и звука (УПЧЗ) 2.4, устройства АПЧГ 2.3, усилителя НЧ (УНЧ) 2.5, яркостного канала с матрицей 2.6, обработки сигналов цветности и опознавания 2.11 и задержанного сигнала 2.12, детекторов сигналов цветности 2.13 и вы-

стройки, и на варикапы СК-В-1 селектора каналов будет воздействовать алгебраическая сумма двух напряжений. В положении «РПЧ» переключателя на селектор поступает только напряжение настройки, предварительно установленное соответствующим переменным резистором в блоке СВП-4-1.

Для устранения ложных захватов при переключении программ усилители в модуле устройства АПЧГ закрывает специальный импульс, поступающий на них из блока СВП-4-1. Это необходимо потому, что при переключении с одной программы на другую в селекторах каналов с электронной настройкой не происходит разрыва тракта от антенны до входа устройства АПЧГ, как в селекторах с механическим переключением. В результате помеха, возникающая в момент перестройки, может вызвать на выходе устройства АПЧГ напряжение, при котором контуры усилителя ВЧ, смесителя и гетеродина будут настроены на частоты, отличающиеся от необходимых, например, на частоты изображения и звука других телевизионных каналов или гармоник радиовещательных ВВ станций. При этом после прекращения по-

выми линиями на рис. 2. Такая перестройка улучшает воспроизведение мелких деталей.

Во вторую микросхему К174АФ4 модуля сигнал яркости поступает из первой через яркостную линию задержки. В этой микросхеме сначала из «красного» и «синего» цветоразностных сигналов образуется «зеленый» цветоразностный сигнал, а затем из трех цветоразностных и яркостного сигналов получаются сигналы красного, зеленого и синего основных цветов. В этой же микросхеме электронно регулируется цветовая насыщенность.

Сигналы основных цветов усиливаются модулями выходных видеоусилителей 2.7—2.9, в которых происходит и привязка этих сигналов к уровню черного.

Устройство опознавания цвета вместе с контуром коррекции ВЧ предскажений, формирователем коммутирующих импульсов и генераторами прямоугольных импульсов строчной и кадровой частот входит в состав модуля обработки сигналов цветности и опознавания 2.11. В этот модуль включены микросхемы К155ТМ2 и К155ЛА3. Микросхема К155ТМ2 содержит два D-триггера, один из которых входит в состав устройства опознавания цвета, а второй вместе с двумя логическими элементами микросхемы К155ЛА3 образует формирователь коммутирующих импульсов, необходимых для переключения электронного коммутатора и управления узлом перестройки режекторных фильтров. На двух других элементах микросхемы

К155ЛА3 и транзисторах модуля собраны генераторы прямоугольных импульсов строчной и кадровой частот. Эти импульсы необходимы для создания образцового уровня в цепях регулировки яркости, привязки к уровню черного в выходных видеоусилителях, открывания канала цветности на время обратного хода кадровой развертки и формирования импульсов гашения.

Блок разверток БР телевизора состоит из четырех модулей: синхронизации и управления строчной разверткой 3.1, кадровой развертки 3.4, коррекции 3.5 и стабилизации 3.6, — выходного каскада строчной развертки 3.2, выходного строчного трансформатора 3.3, умножителя высоковольтного напряжения 3.7 и выпрямителей напряжений +800 В (3.8), +220 В (3.9), +24 В (3.10), —18 В (3.11), +3,5 В (3.12), —3,5 В (3.13).

С предварительного селектора БОС синхросмесь поступает на модуль синхронизации и управления строчной разверткой 3.1, собранный на микросхеме К174АФ1. В ней происходит дополнительное ограничение синхроимпульсов, после чего они разделяются на кадровые и строчные. Строчные импульсы воздействуют на устройство АПЧФ, которое, в свою очередь, управляет частотой и фазой задающего генератора.

В микросхеме К174АФ1 находится элемент совпадения, который автоматически изменяет постоянную времени фильтра НЧ на входе задающего генератора модуля. Это необходимо для

того, чтобы во время настройки на принимаемый сигнал полоса захвата была широкой, что облегчает и ускоряет получение устойчивой синхронизации генератора. Однако после того, как задающий генератор засинхронизирован, широкая полоса захвата снижает помехоустойчивость. С целью ее повышения нужно уменьшить полосу захвата, для чего постоянная времени фильтра НЧ увеличивается.

Выходной каскад 3.2 строчной развертки, как уже указывалось, собран на тиристорах и имеет большой запас мощности. Питается выходной каскад через модуль стабилизации 3.6, который определяет количество энергии, поступающей в этот каскад, во время прямого хода в зависимости от размеров изображения.

Модуль кадровой развертки 3.4 собран по бестрансформаторной схеме и связан с отклоняющей системой 7.1 через модуль коррекции 3.5, а с блоком сведения 6.1 непосредственно.

С блоком трансформатора соединены устройство размагничивания кинескопа 7.2 и выпрямители блока питания. Устройство размагничивания выполнено по новой схеме на специально разработанных терморезисторах с положительным температурным коэффициентом.

Блок питания телевизора, кроме выпрямителей 4.4 и 4.5, содержит 3 модуля: блокировки напряжения 260 В (4.3) и стабилизации 12 В (4.2) и 15 В (4.1).

г. Москва

КОРОТКО О НОВОМ

«КОМЕТА-118-СТЕРЕО»

Стереофонический катушечный магнитофон «Комета-118-стерео» предназначен для записи и воспроизведения речевых и музыкальных фонограмм. Лентопротяжный механизм — трехмоторный. В новом магнитофоне предусмотрены дистанционное управление всеми режимами работы лентопротяжного механизма, перезапись фонограмм с дорожки на дорожку, реверс рабочего хода в режиме воспроизведения, контроль записываемого и воспроизводимого сигналов на слух и по стрелочным индикаторам. Имеется подавитель шума в паузах фонограмм и устройство создания искусственной реверберации. Натяжение ленты стабилизировано во всех режимах работы.

Основные технические характеристики

Магнитная лента	А4409-6Б
Скорость ленты, см/с	19,05; 9,53
Коэффициент детонации, %, на скорости, см/с:	
19,05	±0,1
9,53	±0,2
Номинальная выходная мощность, Вт, на нагрузке 4 Ом	2×25
Рабочий диапазон частот на линейном выходе, Гц, на скорости, см/с:	
19,05	40...20 000
9,53	40...14 000



Мощность, потребляемая от сети, Вт	180
Габариты, мм	433×503×224
Масса, кг	28
Ориентировочная цена — 850 руб.	

Международный Союз электросвязи в сентябре 1979 г. в Женеве провел III Всемирную выставку электросвязи «Телеком-79». Свои успехи в области создания и применения средств связи на выставке «Телеком-79» представили 398 фирм из 40 стран — Великобритании, Италии, Канады, США, ФРГ, Франции, Швейцарии, Японии и др. Впервые в этой выставке, ставшей крупнейшим событием в показе достижений развития всех направлений электросвязи, принял участие Советский Союз.

Экспозиция СССР под девизом «Средства связи — миру и прогрессу», отражающим стремление нашей страны к мирному использованию достижений научно-технической революции на благо всего человечества, без преувеличения, стала сенсацией выставки.

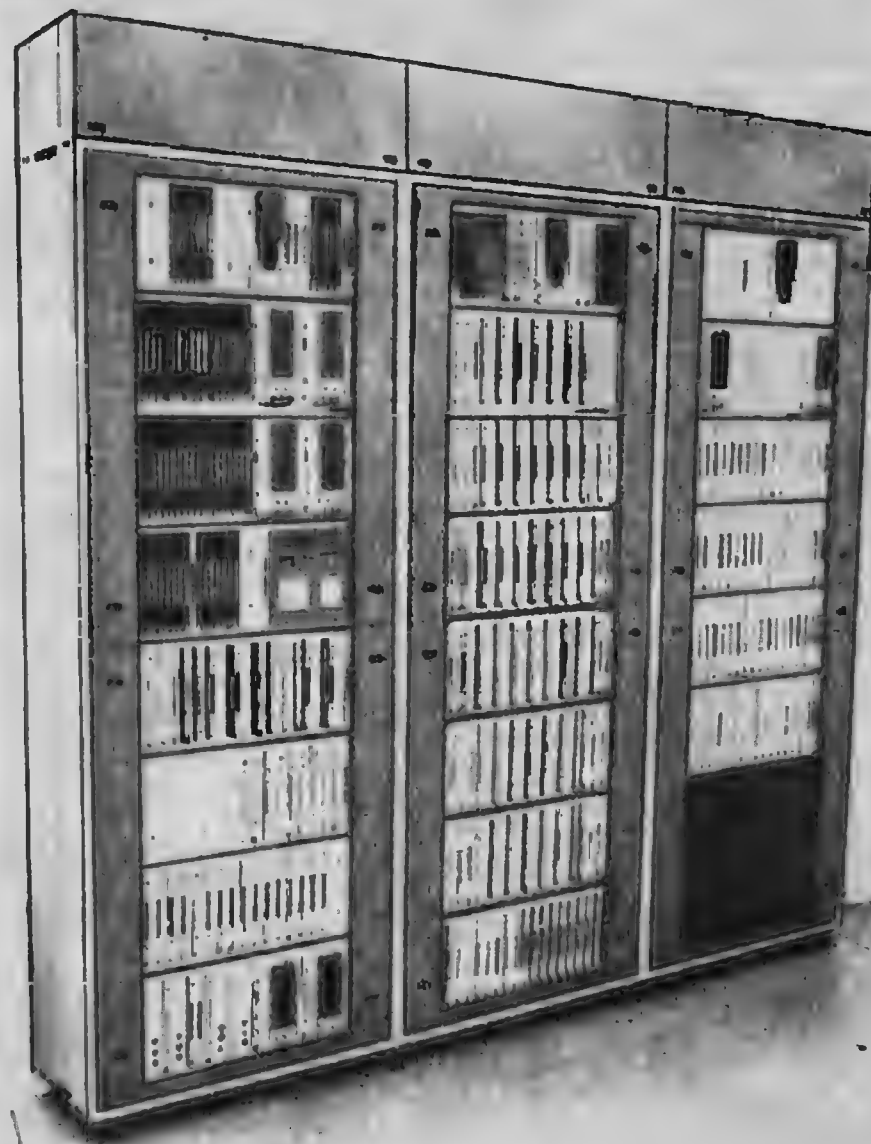
Вот, что, например, писала о советской экспозиции крупнейшая швейцарская газета «Требюн де Женев»: «Для посетителя эта часть — самая приятная часть выставки «Телеком-79»: здесь самая современная электроника; у входа — панорама антенн, направленных к спутнику связи, и маленькие фигуристки, которые режут коньками лед, являются как бы прелюдией к олимпийским и космическим темам, что составляет основное содержание Советского павильона, тематическая идея павильона превосходна».

Показ советских экспонатов открывался величественной панорамой Кремля, на фоне которой парил, расправив гигантские крылья солнечных батарей, спутник связи «Горизонт», запущенный 6 июля 1979 года на геостационарную орбиту для обеспечения радиотелефонной и радиотелеграфной связи, а также ретрансляции телевизионных передач. Здесь же демонстрировалась наземная телевизионная станция «Москва», предназначенная для работы на частотах около 4 ГГц со спутником типа «Горизонт».

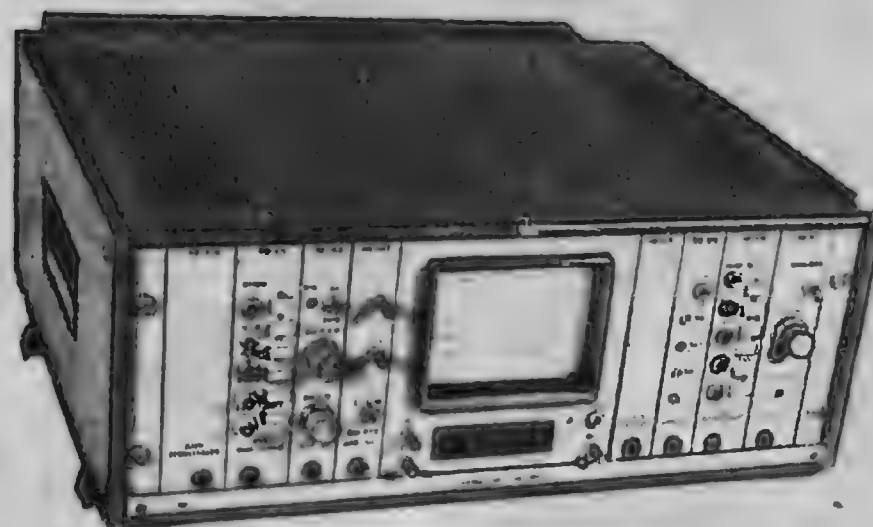
Многоствольная ретрансляционная аппаратура, установленная на борту спутника, обеспечивает прием передаваемой информации на несложную наземную станцию с неподвижной параболической антенной диаметром всего 2,5 м, устанавливаемой на крыше местного радиоузла, телецентра или почтового отделения.

В этом разделе был показан и макет наземной станции системы «Интерспутник», обеспечивающей организацию дуплексной телефонно-телеграфной связи, обмен радиовещательными и ТВ программами на частотах около 6 ГГц. Станция имеет два ствола связи — телефонный и телевизионный. Мощность передатчика в телефонном стволе 1 кВт, в телевизионном — 9 кВт. Число телефонных каналов может достигать 50.

Неменьший интерес посетителей и специалистов в разделе спутниковой связи вызвал стенд, показывающий развитие в нашей стране радиолюбительского творчества. Здесь демонстрировалась бортовая аппаратура радиолюбительских связных спутников серии «РС», а также разработанная радиолюбителями наземная аппаратура для спутниковой связи: «Ретрансивер-79» и носимый приемопередатчик «Нарцисс». Вес носимого трансивера, предназначенного для работы с ретрансляторами 2/10 метров, — около 1 кг. Особый интерес у посетителей вызывал автоматический «коператор» для проведения любительских связей — «Робот».



Квазиэлектронная
телефонная станция «Квант»



Сервисный телевизионный
прибор «Секамоскоп-ПБ-64-1»

Пояснения на этом стенде давал один из создателей бортовой аппаратуры радиолобительских спутников РС-1 и РС-2 Б. Лебедев. Посетители, среди которых было много иностранных радиолобителей, отмечали высокое качество исполнения, оригинальное техническое решение сложных инженерных задач в аппаратуре советских радиолобительских ИСЗ.

«Цифровая связь — связь века» — под этим девизом демонстрировалась самая современная аппаратура на стендах многих промышленно развитых стран. Советский Союз показал комплекс современного оборудования цифровых систем передачи информации трех ступеней иерархии: ИКМ-30 (скорость передачи 2,048 Мбит/с), ИКМ-120 (скорость передачи 8,448 Мбит/с), ИКМ-480 (скорость передачи 34,368 Мбит/с). Все элементы комплекса объединены единством технических решений конструктивно-элементной базы и оборудования и представляют собой совокупность передовых идей и технических решений, характеризующих уровень советской промышленности средств связи, ее научно-технический потенциал. Комплекс обеспечивал демонстрацию передачи различных видов информации в цифровой форме по кабельным и волоконно-оптическим линиям связи.

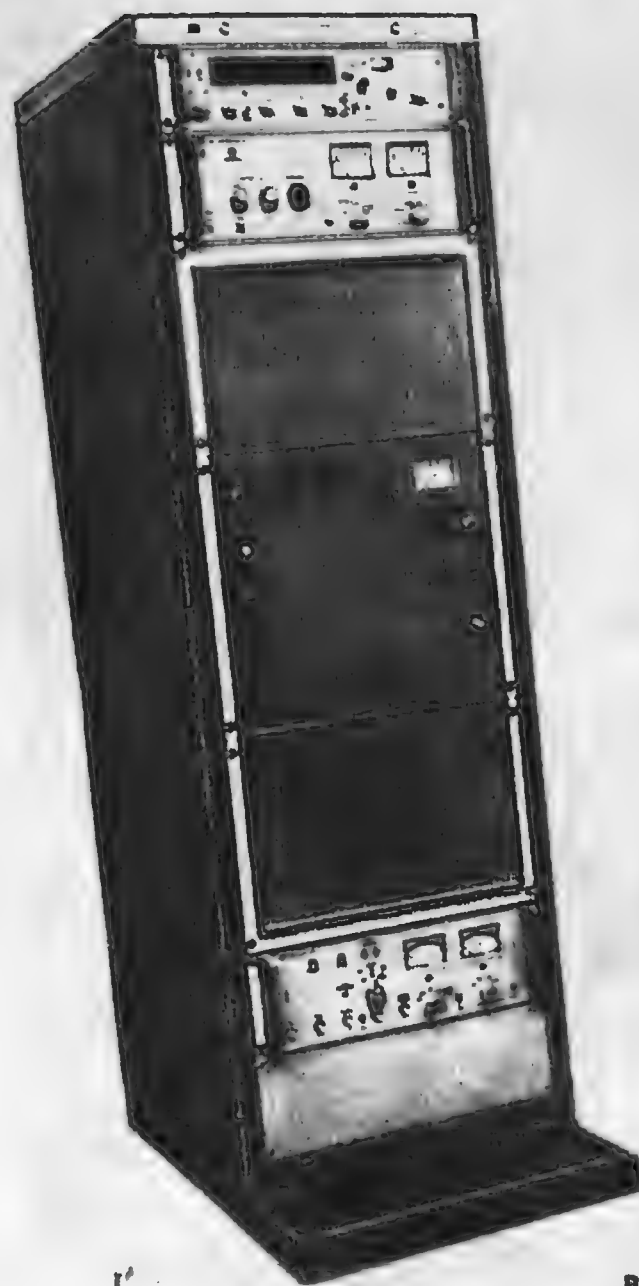
Отдельные технические решения в аппаратуре комплекса применены впервые в мировой практике. В оборудовании цифрового вещания использовано двенадцатирядное аналого-цифровое преобразование, позволяющее существенно повысить помехозащищенность системы. В ИКМ-480 объединение цифровых потоков осуществляется специальными методами, создающими возможность работы как в асинхронной, так и в синхронной цифровых сетях при повышенной помехозащищенности.

Впервые за рубежом были показаны современные квазиэлектронные АТС типов «Квант» и «Изумруд». Первая из них рассчитана на 4096 номеров и обеспечивает одновременно 32 связи между абонентами. Коммутация разговорного тракта двухпроводная на ферритах (матричные герконовые соединители с магнитным удержанием). Станция предоставляет 24 дополнительных вида обслуживания (экстренная, прямая связь, уведомляющий, ожидающий, обратный вызовы, наведение справок, передача вызова, напоминание и др.).

Вторая АТС предназначена для ведомственных телефонных сетей, в том числе для установки на судах. Максимальное число абонентов — 48, из которых шесть могут держать связь одновременно. Станция позволяет организовать автоматическую внутреннюю телефонную связь по двухпроводным линиям, автоматическую внешнюю телефонную связь по четырем линиям дуплексной связи со станциями аналогичного типа, имеет систему автоматического контроля и проверки отдельных узлов и обеспечивает блокировку неисправных блоков. АТС не требует постоянного обслуживающего персонала и может работать в тропических условиях и повышенной влажности и запыленности окружающей среды. Во время выставки станция служила для связи по всей экспозиции советского раздела.

Специалисты подолгу задерживались и у других стендов раздела аппаратуры для народного хозяйства. Они проявляли живой интерес к комплексу для передачи газетных полос, аппаратуре передачи данных, комплексу «Погода», средствам связи с подвижными объектами, радиорелейным линиям для сельской местности и другим многочисленным экспонатам одного из крупнейших разделов, где демонстрировались средства связи различного назначения, используемые в ЕАСС.

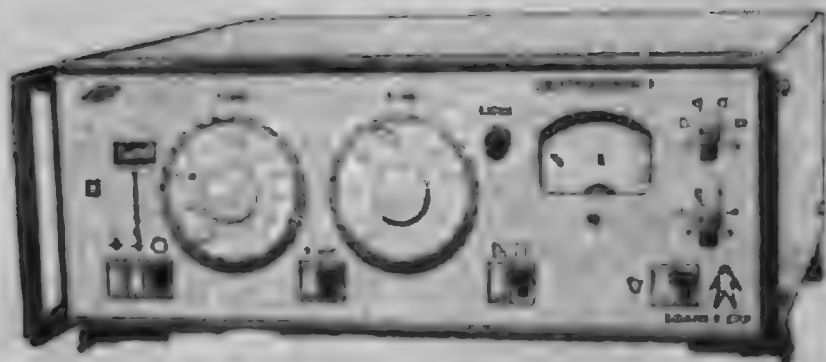
Тематический показ средств связи для народного хозяйства завершался разделом, посвященным радиоизмерительным приборам. Представленные на выставке образцы советских радиоизмерительных приборов показали высокий уровень развития измерительной техники для



Водородный стандарт частоты



Радиостанция «Ангара»



Медицинский прибор
«Электронаркон-1»



Осциллограф С1-90

средств связи, телевидения и радиовещания. Демонстрировавшиеся стандарты частоты, стробоскопический преобразователь напряжения, генераторы сигналов, частотомеры спектроанализаторы, измерители нелинейных искажений, измеритель мощности оптического диапазона, широкополосные и сервисные осциллографы, системы измерения и контроля аппаратуры в условиях производства и другие приборы были объектом пристального внимания специалистов, собравшихся на выставке «Телеком-79». Они по достоинству оценили экспозицию этого раздела и особенно уникальный прибор — водородный стандарт частоты, гарантирующий стабильность $5 \cdot 10^{-11}$.

Большой интерес проявляли посетители к радиоэлектронным приборам для медицины. Вот только одна из многочисленных записей посетителей по этому разделу: «...Поражен вашими достижениями в области приборостроения,

особенно приборами, снимающими боль, а также анализатором для определения ритмов сердца». (Джон К. Лорнез, доктор медицинских наук, штат Калифорния США).

Раздел «Телевидение, радиовещание и связь на «Олимпиаде-80» был завершающим аккордом показа советской техники в ее конкретном применении на благо мира и прогресса.

Здесь все вызывало живой интерес. Но, пожалуй, рекордсменами внимания выставки в целом были комплекс судейской информационной аппаратуры «Гимнаст-2», говорящая машина «Фонемофон-3», студийная камера цветного изображения КТ-132 и самая миниатюрная камера на приборах с зарядовой связью (ПЗС), специальная контрольно-измерительная аппаратура и цифровая система передачи телевизионного сигнала «АСЛ Цифра».

Судейская информационная аппаратура типа «Гимнаст-2» представляет собой специализированный автоматизированный комплекс, помогающий судьям фиксировать допущенные гимнастом ошибки, подсчитать оценку за выступление, ввести при необходимости коррективы, передать ее на дисплей главного судьи, в считанные секунды вывести средний балл за выступление, передать по команде главного судьи информацию на табло и внести результат в протокол соревнований. Впервые в мире аппаратура типа «Гимнаст-2» позволит полностью автоматизировать весь процесс обработки судейской информации, а гимнасту немедленно получить после выполнения упражнения копию протокола своего выступления.

Синтезатор речи «Фонемофон-3» (говорящая машина) является универсальным устройством синтеза речи по любому орфографическому тексту, набранному на клавиатуре дисплея. Работа прибора основана на моделировании процессов естественного речеобразования. «Фонемофон-3» состоит из двух основных функциональных частей: электронной формантной модели речевого тракта и формирователя сигналов управления моделью речевого тракта.

На выходе устройства формируется речевой сигнал, соответствующий орфографическому тексту, поступающему на вход синтезатора речи. Демонстрируемый образец является автономным устройством, осуществляющим воспроизведение произвольного текста, в том числе и не на русском языке, при минимальных объемах памяти и машинного времени базовой ЭВМ системы. «Фонемофон-3» стал своеобразным символом выставки в решении человеком проблемы общения с машиной. В существующем виде прибор представляет собой прообраз автоматической системы справочной службы ближайшего будущего.

Цифровая система передачи ТВ-сигнала «АСЛ Цифра» обеспечивает организацию четырех ТВ каналов с высоким качеством сигнала по одному коаксиальному кабелю, восемь каналов звукового сопровождения и два канала служебной связи на расстоянии до 80 км. Эта аппаратура отличается высокой надежностью и предназначена для работы во время «Олимпиады-80» в Москве.

Сейчас, когда выставка уже закрыта, можно с полным основанием утверждать, что советская техника связи получила высокую оценку на самом представительном смотре. Достаточно сказать, что публикации в местной прессе с высокой оценкой советской экспозиции по объему значительно превосходили сообщения и комментарии о таких экспонатах, как США, Англия, Франция и др. Впервые участвующий в выставке «Телеком-79» Советский Союз продемонстрировал высокий уровень средств связи по всем важнейшим современным направлениям и способам передачи информации.

С. ПЕТРОВ,
старший методист советской
выставки на «Телеком-79»

Разработано в лаборатории
журнала «Радио»

ПРОСТОЙ ГКЧ

Б. СТЕПАНОВ

Генераторами качающейся частоты, или сокращенно ГКЧ, называют измерительные генераторы, используемые совместно с осциллографами для налаживания радиовещательной и спортивной аппаратуры.

Предлагаемый для повторения простой ГКЧ рассчитан на совместную работу с любым осциллографом, имеющим выход пилообразного напряжения от генератора развертки, например, с осциллографом С1-19.

сторы $V1$, имеющей также емкостный характер. Среднюю частоту ГКЧ устанавливают конденсатором переменной емкости $C4$ «Средняя частота».

Для частотной модуляции выходного сигнала используется зависимость выходной проводимости транзистора от тока коллектора. Каждый, кому приходилось конструировать аппаратуру на транзисторах, знает о влиянии режима работы транзисторов на характеристики каскадов, содержащих колебательные

на характеристики соответствующего каскада устранить нетрудно: достаточно ввести стабилизацию по цепям питания данного каскада. В тех же случаях, когда изменение режима работы транзистора используется для осуществления каких-либо регулировок (например, в системе АРУ), такую стабилизацию ввести уже нельзя, и для устранения этого влияния приходится прибегать к специальным мерам.

Ну, а что будет, если изменить режим работы транзистора, например генератора ВЧ, контролируемым образом? Скажем, регулировкой напряжения смещения на базе транзистора генератора? Очевидно, частота генерации будет изменяться, но поскольку эти изменения частоты определяются уже не случайными факторами (разряд батарей питания и т. п.), то получится генератор, управляемый напряжением. Именно такой генератор и использован в описываемом здесь ГКЧ. Зависимость емкости коллекторного $p-n$ -перехода $C_{кб}$ от тока коллектора I_k при фиксированном напряжении между коллектором и базой можно приближенно представить в виде

$$C_{кб} \sim \sqrt{I_k}.$$

Значение параметра n зависит в основном от технологии, по которой изготовлен транзистор. Для маломощных транзисторов он может быть в пределах 2...3. Из приведенной формулы видно, что емкость перехода коллектор-база возрастает с увеличением тока коллектора.

Модулирующий сигнал — пилообразное напряжение от генератора развертки осциллографа — через разъем $X1$, конденсатор $C1$ и резистор $R1$ поступает в цепь базы транзистора $V1$. Амплитуду этого напряжения и, следовательно, величину девиации выходного сигнала ГКЧ можно регулировать переменным резистором $R2$ «Девиация».

На транзисторе $V2$ выполнен эмиттерный повторитель, позволяющий исключить влияние нагрузки на частоту генерируемых колебаний. На-

пряжение смещения на базу этого транзистора подается из эмиттерной цепи транзистора $V1$ через резистор $R6$, подбором которого устанавливают максимальную амплитуду выходного сигнала ГКЧ.

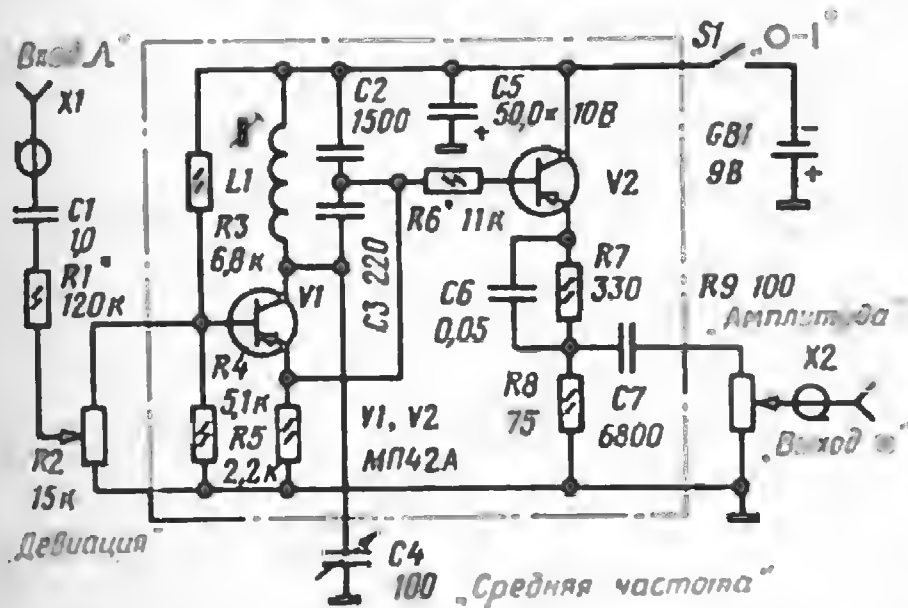
На выходной разъем $X2$ высокочастотное напряжение поступает через переменный резистор $R9$. Этим резистором регулируют амплитуду выходного сигнала ГКЧ.

Питают прибор от источника постоянного тока напряжением 9 В (две батареи 3336Л, соединенные последовательно).

Генератор качающейся частоты смонтирован в корпусе размерами 150 × 100 × 100 мм, изготовленном из листового дюралюминия. Большая часть его деталей размещена на печатной плате, выполненной из фольгированного стеклотекстолита. Печатная плата разработана под детали: резисторы — МЛТ-0,125 или МЛТ-0,25; конденсатор $C5$ — К50-6; $C2$, $C6$ и $C7$ — МБМ или БМ-1, $C3$ — КСО-2. Катушка индуктивности $L1$ — фильтр-пробка на частоту 465 кГц от приемника «ВЭФ-12». Вообще же, можно использовать любые катушки индуктивности (самодельные или от транзисторных и ламповых радиоприемников), обеспечивающие резонансную частоту 465 кГц при емкости контурного конденсатора 200...300 пФ. Резисторы $R2$ и $R9$ — СПО-0,5 или СПЗ-4а.

Роль конденсатора переменной емкости $C4$ выполняет подстроечный конденсатор с воздушным диэлектриком КПВ-100 с удлиненной осью. Размеры корпуса ГКЧ позволяют использовать и широко распространенные малогабаритные блоки КПЕ с воздушным диэлектриком и максимальной емкостью 240...390 пФ. В этом случае используется только одна секция, последовательно с которой включают конденсатор емкостью 150...200 пФ.

Высокочастотные разъемы $X1$ и $X2$ — СР-50-75Ф или унифицированные от телевизоров. Выключатель питания $S1$ — любого типа.



Принципиальная схема ГКЧ показана на рисунке в тексте, а его конструкция — на 4-й с. вкладки. Генератор ВЧ прибора собран на транзисторе $V1$. Рабочая частота определяется индуктивностью катушки $L1$, емкостью конденсаторов $C2$ — $C4$ и выходной проводимостью транзи-

ктуры (генераторы, резонансные усилители ВЧ). Это влияние вызвано, в первую очередь, зависимостью емкости коллекторного $p-n$ -перехода от напряжения, приложенного к этому переходу, или от протекающего через него тока. Иногда влияние режима работы транзистора

Уголок радиоспортсмена

ДИАПАЗОН 160 м - В "СЕЛГЕ-405"

В ГКЧ можно применить практически любые транзисторы из серии МП39—МП42. При использовании других транзисторов предпочтение следует отдавать тем из них, граничная частота генерации которых незначительно (не более чем в 3...5 раз) превышает рабочую частоту ГКЧ. Емкость коллекторного перехода у более высокочастотных транзисторов будет маленькой, следовательно, будет и незначительным ее влияние на рабочую частоту генератора. С такими транзисторами нельзя получить в ГКЧ значительную девиацию частоты.

При налаживании генератора сначала подстроем катушки $L1$ устанавливаем требуемый диапазон частот, а затем, установив движок переменного резистора $R9$ в верхнее, по схеме, положение, подбором резистора $R6$ добиваемся, чтобы амплитуда напряжения на выходе генератора была 1 В. Максимальную девиацию частоты устанавливаем подбором резистора $R1$. В это время ротор конденсатора $C4$ должен быть в среднем, а движок резистора $R2$ — в верхнем (по схеме) положении. Эту операцию проводят, наблюдая на экране осциллографа биения выходного сигнала генератора с сигналом образцового генератора, например, Г4-1 (ГСС-6) или Г4-18А. Номинал резистора $R1$ может существенно отличаться от указанного на схеме — в зависимости от выходного напряжения генератора развертки осциллографа, с которым используется ГКЧ. Указанное на схеме сопротивление этого резистора соответствует осциллографу С1-19. Емкость конденсатора $C1'$ определяет нижнюю границу частоты качания. Если сопротивление резистора $R1$ будет существенно меньше 120 кОм, то для сохранения той же нижней границы частоты (около 20 Гц) емкость конденсатора следует увеличить.

Как работать с ГКЧ? Разговор на эту тему будет продолжен в одном из ближайших номеров журнала.

г. Москва

В октябрьском номере нашего журнала минувшего года («Радио», 1979, № 10, с. 36—38) рассказано о том, как массовый супергетеродин «Альпинист-407» приспособить для приема любительских станций диапазона 160 м, не нарушая нормальной работы в радиовещательных диапазонах СВ и ДВ. Доработка заключалась в дополнении его еще одним входным контуром и вторым гетеродином для приема станций, работающих не только телефоном с амплитудной модуляцией (АМ), но и телеграфом (CW) и однополосной модуляцией (SSB).

Автор публикуемой здесь статьи предлагает использовать для тех же целей супергетеродин «Селга-405» с «растяжкой» диапазона 160 м на всю шкалу. Но такая доработка приемника требует определенных знаний, опыта. Поэтому юному радиоспортсмену, не занимавшемуся ранее подобной работой, мы рекомендуем провести ее под наблюдением опытного радиолюбителя.

Р. ГАУХМАН (UA3CH)

Популярный промышленный супергетеродин IV класса «Селга-405» тоже может стать приемником начинающего радиоспортсмена. Новый диапазон 160 м можно «растянуть» на всю шкалу СВ «Селги» для приема советских и зарубежных любительских станций в полосе частот 1800...2000 кГц, причем участок 1850...1950 кГц, выделенный радиоспортсменам СССР, будет почти в середине шкалы.

Вместо второго гетеродина для приема CW и SSB сигналов в тракт промежуточной частоты «Селги» вводится регулируемая положительная обратная связь, которая также улучшает чувствительность и селективность приемника для станций, работающих с амплитудной модуляцией. «Растяжка» достигается введением в гетеродинный контур диапазона СВ дополнительного конденсатора, а смещение диапазона частот, перекрываемого входным контуром, уменьшением индуктивности катушки этого контура.

Доработку следует начать с введения в тракт ПЧ цепи

положительной обратной связи (ПОС) по схеме, показанной на рис. 1. Здесь, как и на последующих схемах, все вновь вводимые цепи выделены цветом, а позиционные обозначения деталей этих цепей помечены штрихом. Цепь ПОС образуют конденсаторы $C2'$, $C1'$ и переменный резистор $R1'$. Через нее сигнал из выходного контура $L1C32$, являющегося нагрузкой транзистора $T4$ третьего каскада усилителя ПЧ, поступает во входной контур $L11C18$ первого каскада на транзисторе $T2$. Глубину ПОС регулируют переменным резистором $R1'$. С увеличением ПОС полоса пропускания тракта ПЧ может уменьшаться в 10...15 раз. В момент возникновения генерации в головке приемника появляется «шипение», а сигналы телеграфных станций и SSB будут хорошо слышны; АМ станции будут «выдавать» себя свистящим звуком, возникающим в результате биений между несущей частотой сигнала и частотой генерации в тракте ПЧ.

Конденсаторы $C1'$ и $C2'$ — КТК серого или голубого цвета, $R1'$ — СПО-0,5 или СП1. Резистор целесообразно смонтировать на штепселе СШ-3 и вставлять его в ро-

зетку СГ-3, укрепленную на задней стенке корпуса против деталей, находящихся между транзисторами $T4$ и $T5$. Проводники, идущие к розетке от конденсаторов $C1'$ и $C2'$ должны быть возможно короткими и удалены один от другого. В футляре против розетки вырезают отверстие. Когда приемником пользуются для прослушивания программ радиовещательных станций диапазона ДВ или, например, в походных условиях, штепсель с переменным резистором удаляют.

Цепь ПОС может внести незначительную расстройку контуров ПЧ. На приеме радиовещательных станций она не сказывается, прием же SSB сигналов может оказаться невозможным. Поэтому контур ПЧ надо подстроить.

Делайте это так. При выключенной ПОС (движок резистора $R1'$ в крайнем правом, по схеме, положении, т. е. возле «заземленного» вывода) настройте приемник на какую-либо слабо слышимую радиовещательную станцию, а затем резистором постепенно увеличивайте глубину ПОС. Если в момент возникновения генерации тон биений будет высоким, то уменьшайте глубину обрат-

Позиционные обозначения деталей приемника «Селга-405» даны по заводской схеме.

ной связи до срыва генерации и пластмассовой отверткой осторожно поверните подстроечный сердечник катуш-

СВ. Затем надо перекусить проводник, идущий от катушки $L1$ магнитной антенны к конденсатору переменной ем-

ности). перестраивают «Селгу» на высокочастотный участок диапазона СВ, т. е. на частоту 1,6 МГц (на шкале есть отметка 1,5 МГц), а контрольный приемник на частоту 1540 кГц (почти коротковолновая граница диапазона СВ), в «Селге» медленно уменьшают емкость подстроечного конденсатора $C9$ до возникновения биений приема сигнала гетеродина приемника.

Затем контрольный приемник, выполняющий функцию ГСС, удаляют от «Селги» на расстояние 5...6 м,

На этом заканчивается перестройка диапазона СВ «Селги-405» для приема любительских станций, работающих на частотах 1800...2000 кГц. На шкалу его диапазона СВ следует наклеить бумажное полукольцо и на нем тушью сделать отметки частот любительского диапазона.

Образец такой шкалы показан на рис. 4. Ее участок 1950...1900 кГц, на котором разрешены все виды излучения (АМ, СW, SSB) можно выделить зеленым цветом, участок 1900...1875 кГц (СW и SSB) — оранжевым цветом, а участок 1875...1850 кГц (только СW) — розовым цветом. На участках 1800...1850 и 1950...2000 кГц можно слушать работу любительских станций других стран, например, ЧССР, ПНР.

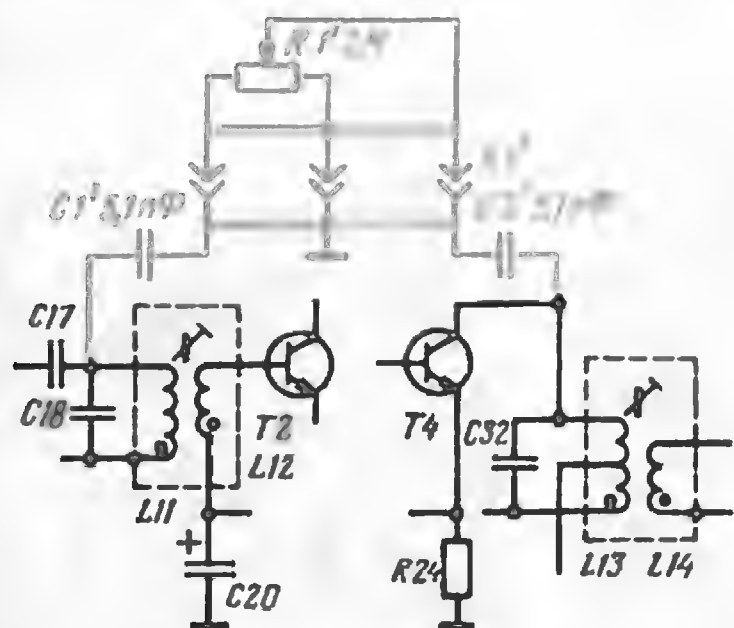


Рис. 1

ки $L11$ в ту или другую сторону примерно на $45...90^\circ$ так, чтобы увеличилась громкость принимаемой станции, а в тембре звучания преобладали низкие частоты. Если настройка контура ПЧ оптимальная, то при повторном увеличении глубины обратной связи до момента возникновения генерации свиста биений быть не должно; свист должен возникать только при незначительной расстройке приемника. В некоторых экземплярах «Селги» может потребоваться еще меньшая подстройка контура $L11$ (С8).

Для контроля «растяжки» диапазона потребуется радиопешательный супергетеродин с хорошо откалиброванной шкалой диапазона СВ. Приемник должен быть в 1...2 метрах от «Селги».

Найдя в «Селге» конденсатор $C8$ (он типа КСО), его вывод, идущий к гетеродиной катушке $L5$, надо перекусить и впаять в разрыв этой цепи конденсатор $C9$ (рис. 2) типа КТК серого или голубого цвета емкостью 18...24 пФ. От емкости этого конденсатора зависит степень «растяжки». С конденсатором емкостью 30...36 пФ любительский диапазон будет занимать меньшую часть шкалы, но зато на участке шкалы, обозначенном 0,5...0,8 МГц, будут слышны наиболее коротковолновые радиовещательные станции диапазона

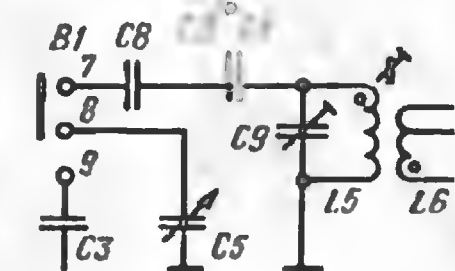


Рис. 2

кости $C7$, впаять в разрыв конденсатор $C4'$ (рис. 3) КТК или КСО емкостью 62 пФ и поверх катушки $L1$ намотать в том же направлении (это очень важно!) 60 витков провода ЛЭШО $0,07 \times 10$ или $0,08 \times 5$ (по 6 витков в каждой из десяти секций). Эта дополнительная катушка ($L1'$ на рис. 3) примерно вдвое уменьшит индуктивность входного контура диапазона СВ.

Контрольный приемник настраивают на частоту 1340 кГц (длина волны 224 м). Указатель настройки «Селги» устанавливают на отметку 56 (т. е. 560 кГц) шкалы диапазона СВ, глубину ПОС доводят до возникновения генерации и медленно вращают подстроечный сердечник гетеродиной катушки $L5$ против движения часовой стрелки. Услышав в головке свист (биения при приеме высокочастотных колебаний гетеродина прием-

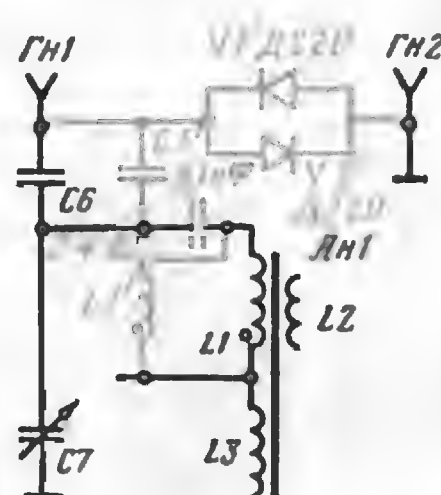


Рис. 3

чтобы сигнал его гетеродина прослушивался возможно слабее, и подстроечным конденсатором $C1$ добиваются наилучшего приема на этой частоте. Не исключено, что емкость конденсатора $C4'$ при этом придется уменьшить до 48...56 пФ и вновь произвести подстройку конденсатором $C1$.

Уверенный прием слабых сигналов возможен только при использовании наружной антенны и надежного заземления. При этом приемник должен быть защищен от действия атмосферного электричества и мощных сигналов местных передатчиков. Для этого между гнездами $ГН1$ и $ГН2$, предназначенными для подключения антенны и заземления, надо включить ограничитель из диодов $V1$ и $V2$ (рис. 3), а параллельно конденсатору $C6$ припаять конденсатор $C5'$ емкостью 5,1 пФ.



Рис. 4

В «Селге-405», как и в некоторых других аналогичных ему массовых супергетеродинах IV класса, во входной контур диапазона ДВ входят две последовательно соединенные катушки магнитной антенны: $L1$ и $L3$. Так как при доработке приемника индуктивность средневолновой катушки $L1$ уменьшают, то нарушается точное сопряжение входного и гетеродиного контуров. Соответственно несколько уменьшается и чувствительность приемника в диапазоне ДВ. В этом — недостаток предложенного варианта доработки «Селги-405». Однако громкоговорящий прием местных радиовещательных станций этого диапазона на магнитную антенну сохраняется

г. Москва



ФОТОИНФОРМАЦИЯ

В июле прошлого года гостеприимный Челябинск встречал участников второго Всероссийского слета актива научных обществ учащихся — НОУ. Юные исследователи, рационализаторы и изобретатели, следопыты из всех краев и областей республики собрались здесь на свой «ученый совет», чтобы поделиться опытом, рассказать о поиске, поучиться друг у друга. В работе слета приняли участие ученые, представители органов народного образования, ЦК ВЛКСМ, Всероссийского общества «Знание». Надолго сохранится в памяти встреча с дважды Героем Советского Союза, летчиком-космонавтом СССР, кандидатом технических наук Н. Н. Рукавишниковым.

Секция «Радиотехники и электроники» слета, два дня работавшая в Челябинском политехническом институте имени Ленинского комсомола, — одна из наиболее многочисленных. Здесь заслушано 30 сообщений о разработке и изготовлении радиотехнических и

электронных устройств и приборов, в том числе по заданиям местных промышленных предприятий, вузов, НИИ, медицинских учреждений, различных тренажеров для спортсменов, других аппаратов и приборов, необходимых народному хозяйству страны. Многие сообщения сопровождались демонстрацией приборов и устройств, опробованных в различных учебных организациях, медицинских учреждениях, НИИ.

На наших снимках: сверху — автографы на память о встрече с летчиком-космонавтом СССР Н. Н. Рукавишниковым; сверху справа — в работе секции «Радиотехника и электроника» приняла участие заместитель министра просвещения РСФСР Л. К. Баясная; в центре — экспонаты секционной выставки; внизу — В. Чмил из г. Горького (справа) демонстрирует прибор для расчета биоритмов человека.

ПОЛЕЗНЫЕ БЕСЕДЫ

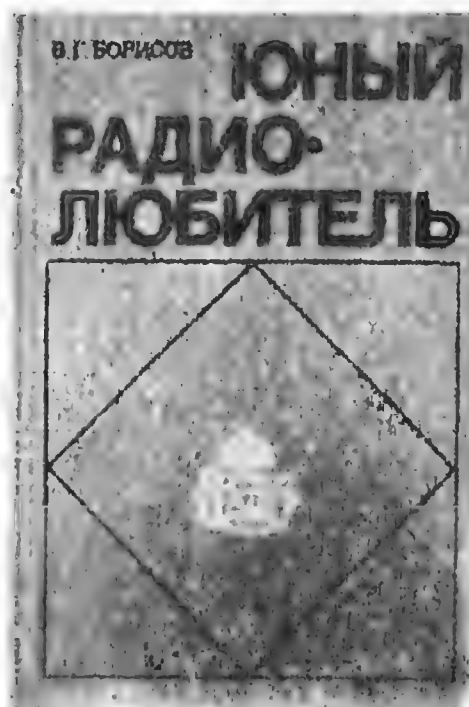
Начинающие радиолюбители получили хороший подарок — шестое, переработанное и дополненное издание книги «Юный радиолюбитель»*. В форме непринужденных бесед автор постепенно вводит читателя в увлекательный и сложный мир радиотехники и электроники. В книге популярно изложены основы радио- и электротехники, рассказано об истории возникновения и развития радио, достаточно подробно рассмотрены устройство и принцип действия полупроводниковых приборов и радиоламп. Специальные беседы посвящены оборудованию мастерской радиолюбителя и домашней измерительной лаборатории. Много места уделяется вопросам любительской технологии: монтажу, намотке катушек индуктивности, пайке радиодеталей, устройству простейших измерительных приборов и методике измерений в практике радиолюбителя.

С каждой беседой усложняя излагаемый материал, автор знакомит читателей с низкочастотными усилителями, приемниками прямого усиления и супергетеродинами, основами стереофонии, электронной музыкой и цветомузыкальными устройствами.

Две главы-беседы отведено элементам автоматики и телеуправлению моделями. Здесь рассказано об устройстве и принципе действия электромагнитных реле, о фотоэлектронных приборах и их применении в конструкциях автоматики для включения освещения, электронного сторожа, кодового замка, телеуправляемых игрушках.

Не забыты в книге и вопросы радио-

спорта, которому посвящена специальная беседа. В ней рассмотрены основные положения соревнований «охота на лис», рассказано о спортсменах-



коротковолновиках и радионаблюдателях. В беседе «На страже Родины» автор кратко знакомит читателей с военными радиостанциями, радиорелейными линиями, радиолокацией и применением этих средств в организации связи и наблюдении в условиях боевых действий.

Последняя беседа посвящена учебно-наглядным пособиям по основам радиотехники, радиоузел для самодеятельного туристского лагеря.

В приложении к «Юному радиолюбителю» приведены некоторые справочные данные по номиналам резисторов и конденсаторов, наиболее распространенным транзисторам и полу-

проводниковым диодам, гальваническим элементам и батареям, головкам динамическим прямого излучения.

Кроме этого, в приложении помещена примерная программа кружка по подготовке значкиста «Юный радиолюбитель».

Практическая ценность книги В. Г. Борисова состоит еще и в том, что в каждой главе-беседе, кроме теоретических объяснений того или иного вопроса, приводятся практические опыты или описания конструкций, которые юный читатель может выполнить своими силами.

Однако следует указать и на некоторые недостатки этого издания. На наш взгляд, первая часть книги несколько «перенасыщена» теоретическими рассуждениями и сведениями из теории строения вещества, основ электротехники и радиотехники (эти вопросы подробно рассматриваются в школьных учебниках физики). В книге совершенно не затронуты вопросы телевидения, нет почему-то бесед о магнитной записи звука, которая сейчас очень популярна, особенно среди молодежи. В такой книге, как «Юный радиолюбитель», безусловно, следовало бы подробно рассказать о принципах магнитной записи, устройстве магнитофона, дать практические советы по эксплуатации магнитофонов и особенностям записи на магнитную ленту.

Несмотря на эти отдельные недостатки, шестое издание «Юного радиолюбителя», появившееся в Международном году ребенка, как и все предыдущие, будет, бесспорно, полезно всем, кто захочет сделать первые шаги в радиолуительство.

Э. БОРНОВОЛОКОВ

г. Москва

* Борисов В. Г. Юный радиолюбитель. — 6-е изд., перераб. и доп. — М.: Энергия, 1979. 480 с. ил. (Массовая радиобиблиотека. Вып. 989).

Более трех лет при Балтайской средней школе Саратовской области работает секция радиоконструкторов. Руководит ею на общественных началах Виктор Владимирович Коршунов.

Радиотехнические устройства и приборы, конструируемые членами секции, весьма разнообразны, а многие из них демонстрируются на областных выставках радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ. На последней выставке, например, первое место было присуждено Володе Сахарову за сконструированную им аппаратуру радиоуправляемой модели вездехода.

На с н и м к е: В. Сахаров с радиоуправляемой моделью вездехода и руководитель секции юных конструкторов В. В. Коршунов.

Фото Г. Соловьева



«ВЕГА-114-СТЕРЕО»

Стереофоническое комбинированное устройство «Вега-114-стерео» состоит из двухскоростного электроприводящего устройства ИЭПУ-62СП, кассетной магнитофонной панели III класса производства Венгерской Народной Республики, стереофонического усилителя НЧ и двух громкоговорителей 15АС-4.

«Вега-114-стерео» предназначена для воспроизведения механической записи с грампластинок всех форматов, а также для магнитной записи и воспроизведения речевых и музыкальных программ. В магнитофонной панели имеются стрелочные индикаторы уровня записи, устройство временной остановки ленты и подавитель шумов в паузах фонограмм. В усилителе «Вега-114-стерео» предусмотрена защита транзисторов выходного каскада от перегрузок по току при коротком замыкании в нагрузке, при подключении громкоговорителей сопротивлением менее 3,2 Ом и при перегрузке большим входным сигналом.



Основные технические характеристики

Номинальная выходная мощность, Вт, при коэффициенте гармоник 0,7%	2×10
Номинальный диапазон воспроизводимых частот со входа усилителя НЧ по звуковому давлению, Гц	63...18 000
Рабочий диапазон частот магнитофонной панели на линейном выходе, Гц	63...10 000

Коэффициент детонации магнитофонной панели, %	±0,3
Мощность, потребляемая от сети, Вт	150
Габариты, мм	615×385×190
Масса, кг	18
Ориентировочная цена — 320 руб.	

ПЕРЕНОСНЫЕ ВИДЕОМАГНИТОФОНЫ

«ЭЛЕКТРОНИКА-505 ВИДЕО» И «САТУРН-505 ВИДЕО»

«Электроника-505 видео» и «Сатурн-505 видео» — транзисторно-интегральные цветные кассетные магнитофоны с наклонно-строчным способом записи двумя вращающимися видеоголовками. Они предназначены для записи и последующего воспроизве-

дения цветных и черно-белых видеосигналов, а также звукового сопровождения от телевизионного приемника с согласующим устройством УСЦТ-2. Кроме того, обе модели позволяют производить любительскую запись черно-белой видеoinформации и звукового сопровождения от видеокамеры.

При значительно меньших габаритах, массе и потребляемой мощности новые модели имеют более высокие технические и эксплуатационные параметры, чем серийно выпускаемый видеомангитофон «Спектр-203 видео».

Питаются видеомангитофоны от сети переменного тока через встроенный блок питания БПВМ или от аккумуляторов.

Основные технические характеристики

Скорость видеоленты, см/с	14,29 ± 0,043
Разрешающая способность по горизонтали, лин., в канале:	
яркости	250
цветности	200
Отношение сигнал/шум, дБ, в канале:	
изображения	40
звукового сопровождения	38
Номинальный диапазон записываемых частот канала звукового сопровождения, Гц	80...10 000
Коэффициент детонации, %	±0,3
Потребляемая мощность, Вт	30
Габариты, мм:	
видеомангитофона	318×269×132
блока питания	119×247×80
Масса, кг:	
видеомангитофона	10
блока питания	3
Розничная цена — 2500 руб.	





ПЕРЕНОСНАЯ МАГНИТОЛА «ВЕСНА-204»

Кассетная магнитола «Весна-204» предназначена для приема программ радиовещательных станций в диапазонах длинных, средних, коротких и ультракоротких волн, а также для записи и воспроизведения монофонических фонограмм. Радиоприемный

тракт магнитолы выполнен на базе радиоприемника «Меридиан-210», а тракт магнитной записи — на базе магнитофона «Весна-202». В отличие от базовых аппаратов в «Весне-204» предусмотрены устройство бесшумной настройки, автостоп при обрыве и окончании ленты, встроенный электретный микрофон. Работает магнитола на динамическую головку 1ГД-37. Питается от шести элементов 373 или от сети через встроенный блок питания.

Основные технические характеристики

Реальная чувствительность при приеме на внутренние антенны, мВ/м, в диапазонах:	
ДВ	2
СВ	1
КВ	0,4
УКВ	0,05
Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц:	
по электрическому напряжению (на линейном выходе магнитофона)	63...10 000
по звуковому давлению тракта:	
АМ	125...4 000
ЧМ	125...20 000
Коэффициент детонации, %	±0,3
Номинальная выходная мощность, Вт	1
Мощность, потребляемая от сети, Вт	10
Габариты, мм	360×270×100
Масса, кг	4,6
Ориентировочная цена — 300 руб.	

СТЕРЕОФОНЧЕСКАЯ МАГНИТОРАДИОЛА «РОМАНТИКА-112-СТЕРЕО»

«Романтика-112-стерео» предназначена для приема монофонических программ радиовещательных станций в диапазонах длинных, средних и коротких волн и стереофонических программ в диапазоне УКВ, для записи и воспроизведения магнитных фонограмм, а также для воспроизведения механической записи с грампластинок.

Радиоприемный тракт магнито радиолы выполнен на базе радиоприемной части музыкального центра «Мелодия-106-стерео»

Основные технические характеристики

Реальная чувствительность при работе с наружной антенной, мкВ, в диапазонах:	
ДВ, СВ	150
КВ	100
УКВ	5
Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц, тракта:	
АМ	63...6 300
ЧМ и воспроизведения механической записи	63...12 500
Рабочий диапазон частот на линейном выходе магнитофона, Гц, при скорости:	
19,05	40...18 000
9,53	63...12 500
Коэффициент детонации, %	±0,2
Номинальная выходная мощность, Вт	2×10
Мощность, потребляемая от сети, Вт	110
Габариты, мм:	
магнито радиолы	775×345×835
громкоговорителя	424×274×240
Масса магнито радиолы, кг	34,2
Ориентировочная цена — 850 руб.	

(см. «Радио», 1979, № 3, с. 31—36), а тракт магнитной записи — на базе магнитофона «Маяк-203» (см. «Радио», 1977, № 5, с. 39—42). Электропроигрывающее устройство — ИЭПУ-62СМ с электромагнитным звукоснимателем. Работает магнито радиола на два громкоговорителя 10АС-7, в каждом из которых установлено по две широкополосные головки 10ГД-36.





Б. СЕНЧУК,
Е. КОЛЕСНИКОВ

Электросварочная аппаратура, как известно, относится к числу приборов повышенной опасности, так как она не исключает случайного прикосновения сварщика к рабочим электродам. Больше того, электроды под напряжением 60...80 В даже при холостом ходе и в случае работы в тесных и влажных местах угроза электротравматизма становится особенно реальной. Исключительное значение поэтому приобретает защитное устройство для сварочного аппарата, которое может резко повысить электробезопасность сварочных работ. Современная электроника позволяет решить эту задачу.

Принципиальная схема одного из вариантов электронного защитного устройства для снятия с электродов сварочного аппарата напряжения после прекращения дуги показана на рисунке.

Описываемое защитное устройство можно использовать совместно с любыми сварочными трансформаторами, причем не требуется его подстройка при изменении режима сварки. Оно полностью исключает напряжение холостого хода на электродах.

Устройство состоит из импульсного автогенератора, электромагнитного датчика, электронного ключа, формирователя управляющих импульсов, силового транзистора, сигнального устройства и блока питания. Импульсный автогенератор представляет собой мультивибратор, собранный на транзисторах V11, V12, с мостовым усилителем тока на транзисторах V15—V18. Частота повторения импульсов — около 8 кГц. Нагрузкой автогенератора служит первичная обмотка трансформатора T6 электромагнитного датчика. Датчик состоит из двух одинаковых по конструкции трансформаторов T5 и T6 с кольцевым магнитопроводом. Одной из обмоток этих трансформаторов служит токовый провод сварочной цепи, пропущенный сквозь их магнитопроводы; эта цепь служит элементом связи между трансформаторами.

Таким образом, импульсное напряжение автогенератора поступит с выхода датчика на вход электронного ключа (на базы транзисторов V34, V35) только тогда, когда будет замкнута сварочная цепь, т. е. электрод E1 будет контактировать со свариваемым изделием. Усиленный сигнал со вторичной

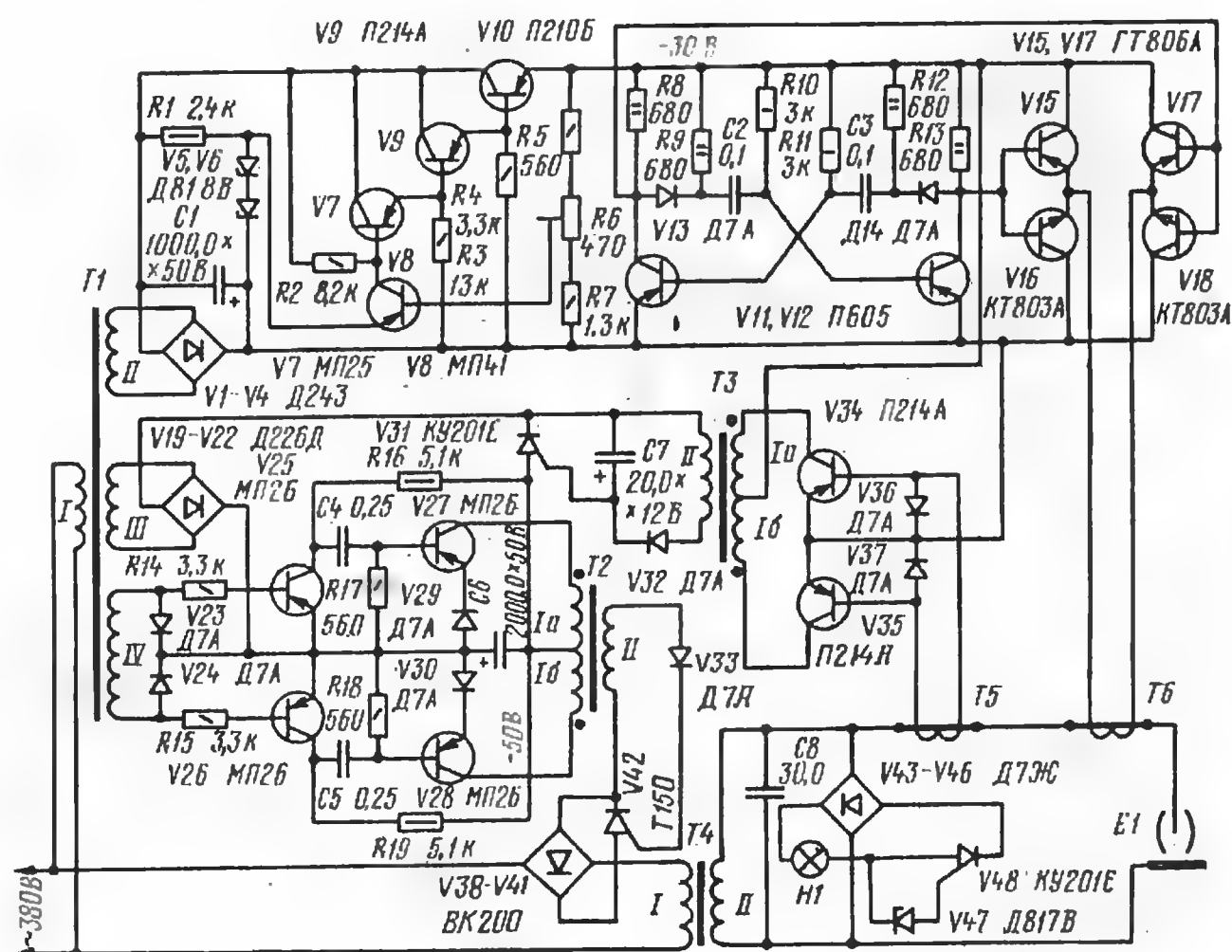
обмотки трансформатора T3 выпрямляется диодом V32 и поступает на управляющий переход транзистора V31 электронного ключа. Этот транзистор коммутирует цепь питания формирователя импульсов управления силовым транзистором.

Формирователь собран на транзисторах V25—V28. Транзисторы V25 и V26 включены по схеме ограничителя напряжения и открываются один в положительные полупериоды напряжения с обмотки IV сетевого трансформато-

ра T2 формируется последовательность коротких управляющих импульсов частотой 100 Гц и амплитудой около 8 В.

Управляющие импульсы через диод V33 поступают на силовой транзистор V42, включенный в диагональ диодного моста V38—V41. Когда транзистор V42 открыт, сварочный трансформатор T4 оказывается подключенным к сети. Поскольку работа формирователя синхронизирована с напряжением питающей сети, силовой транзистор откры-

ЗАЩИТНОЕ УСТРОЙСТВО



ра T1, а другой — в отрицательные. Прямоугольное импульсное напряжение дифференцируется цепью C4R17 (C5R18), и отрицательные импульсы на короткое время открывают транзистор V27 (V28). На вторичной обмотке разделительного трансформато-

ра T2 формируется последовательность коротких управляющих импульсов частотой 100 Гц и амплитудой около 8 В.

Как только сварочный электрод будет поднят и дуга погаснет, импульсное напряжение на выходе датчика исчезнет, что приведет к немедленному закрытию транзистора V31.

Параллельно формирователю в цепь его питания включен конденсатор С6 большой емкости, благодаря которому формирователь после того, как закроется трингистор V31, в течение еще некоторого времени (около 1 с) продолжает вырабатывать управляющие импульсы, и силовой трингистор V42 продолжает оставаться открытым. Это необходимо для того, чтобы сварочный трансформатор не отключался при кратковременных разрывах сварочной дуги, которые нередко случаются при сваривании вертикальных и потолочных швов.

Как только разрядится конденсатор С6, выключится формирователь управляющих импульсов и закроется силовой трингистор. При этом сварочный

матора происходило при переходном сопротивлении между электродом и изделием не более 100...150 Ом.

Сигнальное устройство, включенное во вторичную обмотку сварочного трансформатора, состоит из диодного моста V43—V46, трингистора V48, стабилитрона V47 и лампы Н1. Устройство предназначено для сигнализации аварийного появления напряжения холостого хода на вторичной обмотке после разрыва сварочной дуги (например, при выходе из строя силового трингистора V42). Напряжение включения трингистора определяется стабилитроном V47 (оно должно быть равным 70...85 В).

Блок питания обеспечивает необходимыми напряжениями питания все узлы защитного устройства. Блок состо-

ДЛЯ СВАРОЧНОГО АППАРАТА

Обозначение	Магнитопровод	Обмотка	Число витков	Диаметр провода, мм
T1	УШ26×26	I II III IV	3420 270 300 90	0,25 0,51 0,27 0,19
T2	УШ10×15	I II	2×750 75	0,15 0,35
T3	Ш18×20	I II	2×250 50	0,21 0,25
T5	ОЛ70/90-20	—	120	0,31
T6	ОЛ70/90-20	—	30	0,72

трансформатор окажется обесточенным, и прикосновение к электроду будет безопасным.

Сопротивление тела человека слишком велико, чтобы создать электромагнитную связь между трансформаторами датчика через сварочную цепь.

Чтобы начать сварку, достаточно прикоснуться электродом к изделию и обеспечить электромагнитную связь в датчике. Параметры устройства, а именно амплитуда напряжения импульсного автогенератора, число витков обмоток трансформаторов датчика, коэффициент передачи электронного ключа, выбраны с таким расчетом, чтобы включение сварочного трансфор-

мат из сетевого трансформатора T1, выпрямительных мостов V19—V22, V1—V4 и стабилизатора напряжения питания импульсного генератора. Стабилизатор собран на транзисторах V7—V10. Выходное напряжение устанавливают подстроечным резистором R6.

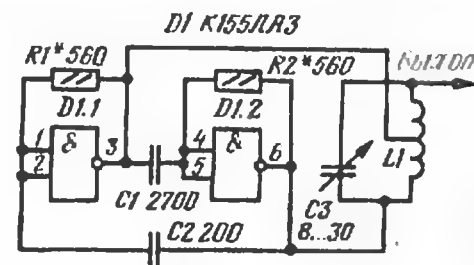
Данные трансформаторов сведены в таблицу. Устройство заключают в металлический кожух и прикрепляют к сварочному трансформатору. Во время работы этот трансформатор должен быть размещен так, чтобы сигнальная лампа была хорошо видна сварщику.

г. Новомосковск
Тульской обл.

ОБМЕН
ОПЫТОМ

LC-ГЕНЕРАТОР НА ЛОГИЧЕСКОЙ МИКРОСХЕМЕ

Простой генератор синусоидальных колебаний можно собрать на логической микросхеме К155ЛА3. Принципиальная схема одного из вариантов такого генератора приведена на рисунке. Без колебательного контура L1C3 — это обычный мультивибратор. Логические элементы D1.1 и D1.2 работают в режиме линейного усиления сигнала. Этот режим устанавливается подбором резисторов R1 и R2 (в пределах 0,2...1 кОм). Для повышения стабильности генерируемой частоты вместо конденсатора С2 можно подключить кварцевый резонатор.



Генератор работает в диапазоне частот 5,5...10 МГц. Амплитуда сигнала на выходе достигает нескольких вольт.

Контурная катушка L1 содержит 16 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,3 мм с отводом от середины. Каркасом служит резистор МЛТ-1 2 МОм.

Н. САЛО

г. Львов

СПОСОБ ЗАЩИТЫ ПОЛЕВЫХ ТРАНЗИСТОРОВ

Как известно, некоторые полевые транзисторы очень чувствительны к зарядам статического электричества и легко выходят из строя, если не принять необходимых мер защиты. Наиболее простым из них является замыкание между собой выводов транзисторов в процессе монтажа. Используемые в настоящее время способы замыкания или недостаточно надежны или неудобны.

Для замыкания выводов транзистора я применяю алюминиевую фольгу от вышедших из строя бумажных конденсаторов. Отрезок фольги длиной 3...5 см или до получения равномерной изломанной поверхности по всей площади. Затем фольгу скатываю в неплотный шарик так, чтобы из него выступала полоска длиной 2...3 см. Шарик пинцетом укладываю между выводами транзистора и уплотняю, а выступающей частью оборачиваю корпус и обжимаю пальцами. Таким образом обеспечивается надежный контакт между всеми выводами и корпусом транзистора.

Этот способ позволяет свободно формировать и укорачивать выводы транзистора, монтировать и демонтировать его, не опасаясь выхода из строя. По окончании монтажа фольгу пинцетом удаляют.

И. МИНАШИН

г. Москва



РЕГУЛЯТОРЫ С УПРАВЛЯЕМЫМ ДЕЛИТЕЛЕМ НАПРЯЖЕНИЯ

Б. НОВОЖИЛОВ

Цифровое регулирование таких параметров, как громкость, яркость и т. п., осуществляется чаще всего по следующей схеме: генератор управляющих импульсов — реверсивный счетчик — цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП) — регулирующий элемент [1]. При этом ЦАП формирует дискретно изменяющийся сигнал, воздействующий на регулирующий элемент, в качестве которого обычно используют усилительный каскад с регулируемым коэффициентом усиления.

Однако подобные регулирующие элементы не лишены недостатков. Они имеют ограниченный диапазон входных сигналов и, кроме того, относительно

так называемый ЦАП прямого типа [2] в сопротивление R (ЦАП- R), во втором (рис. 1, б) — в проводимость Y (ЦАП- Y). Регуляторы состоят из набора резисторов и выключателей, управляемых сигналами, соответствующими коду N . Каждому коду соответствует определенное сочетание замкнутых и разомкнутых выключателей. Коэффициент передачи делителя напряжения в первом случае определяется соотношением $U_{\text{вых}}/U_{\text{вх}} = NR_1/(R_n + NR_1)$, во втором — $U_{\text{вых}}/U_{\text{вх}} = NR_n/(R_1 + NR_n)$.

Нулевому коду $N=0$ соответствуют замкнутые выключатели в схеме на рис. 1, а и разомкнутые — в схеме на рис. 1, б.

Количество резисторов делителя напряжения зависит от числа разрядов используемого кода, а их сопротивления — от его вида. Так, для двоичного кода сопротивления резисторов в ЦАП- R определяются соотношением $R_i = R_1 \cdot 2^{i-1}$, а в ЦАП- Y — соотношением $R_i = R_1/2^{i-1}$ (i — номер разряда кода). В свою очередь, число разрядов кода определяется требуемой дискретностью регулирования. При двоичном коде с числом разрядов i число значений коэффициента передачи делителя составляет 2^i .

Зависимость выходных напряжений рассматриваемых регуляторов от управляющего кода близка к логарифмической. Это неприемлемо для регулятора громкости, выходной сигнал которого, как известно, должен подчиняться показательному закону. Близкую к требуемой характеристику регулирования обеспечивает устройство, схема которого изображена на рис. 2. Здесь делитель напряжения с ЦАП- R выполнен на резисторах R_2 — R_6 и четырехканальном аналоговом коммутаторе $A1$, позволяющем получить 16 уровней громкости при использовании двоичного кода.

Как видно из схемы, на входы операционного усилителя (ОУ) $A2$ поступают синфазные сигналы: на инвертирующий вход — через резистор R_1 , на неинвертирующий — через цифровой делитель напряжения. При максимальном значении N коэффициент передачи делителя минимален, сигналы на обоих входах ОУ одинаковы, и его выходной сигнал практически равен нулю. Если же значение N минимально, то коэффициент передачи делителя максимален, и напряжение на выходе ОУ равно входному (иначе говоря, максимальный коэффициент передачи регулятора равен 1).

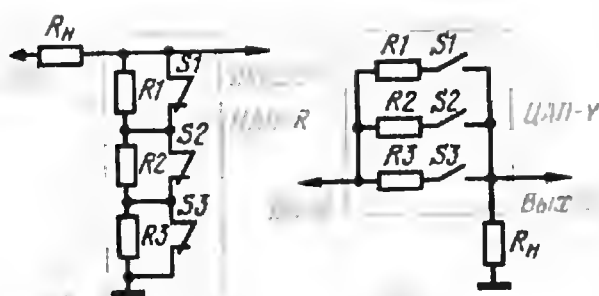


Рис. 1

большие нелинейные искажения. От этих недостатков в значительной мере свободны регуляторы, в которых ЦАП используются в качестве управляемых цифровым кодом делителей напряжения сигнала. При малых нелинейных искажениях они обеспечивают достаточно широкий диапазон регулирования, характерный для дискретных регуляторов.

Принципиальные схемы простейших регуляторов с управляемыми делителями напряжения показаны на рис. 1. В первом из них (рис. 1, а) применен

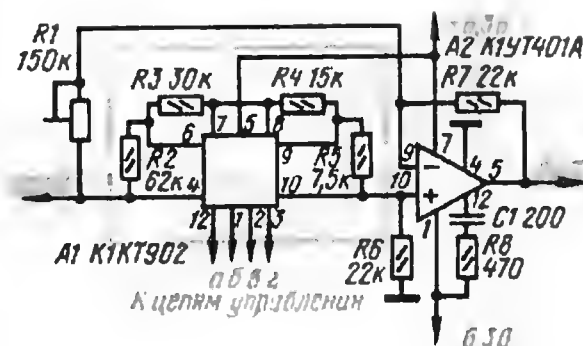


Рис. 2

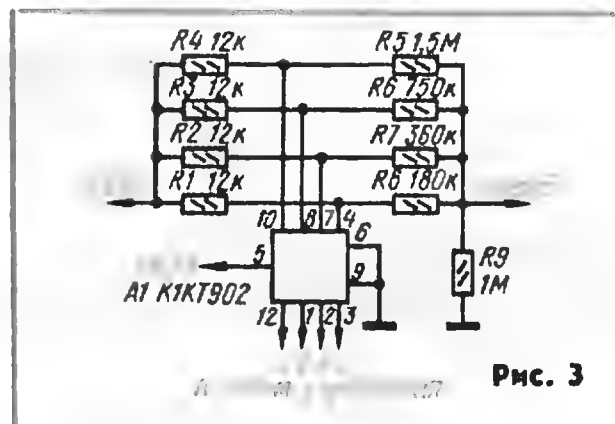
Диапазон регулирования устройства определяется степенью подавления синфазных сигналов ОУ (регулируется подстроечным резистором R_1) и может достигать 60 дБ. Что же касается закона регулирования, то он зависит от сопротивлений резисторов R_6 и R_7 . Так, если $R_6 = R_7 = 22$ кОм, то выходное напряжение изменяется примерно равными ступенями по 2,2 дБ при изменении N от 0 до 10, если же $R_6 = R_7 = 15$ кОм, то крутизна регулирования увеличивается до 2,6 дБ на ступень

в интервале значений N от 0 до 13. При значениях N , больших указанных, закон изменения коэффициента передачи регулятора близок к линейному.

Устройством по схеме на рис. 2 можно воспользоваться и в том случае, когда необходим линейный закон регулирования. Для этого достаточно поменять местами ЦАП на резисторах $R2-R5$ (на рисунке этот участок схемы выделен штрих-пунктирной линией) и резистор $R7$, т. е. включить ЦАП в цепь ООС, охватывающей ОУ. Выходное напряжение регулятора в этом случае будет линейно зависеть от управляющего кода: $U_{\text{вых}} = U_{\text{нх}}(R1 - NR5)/2R1$. При изменении N от 0

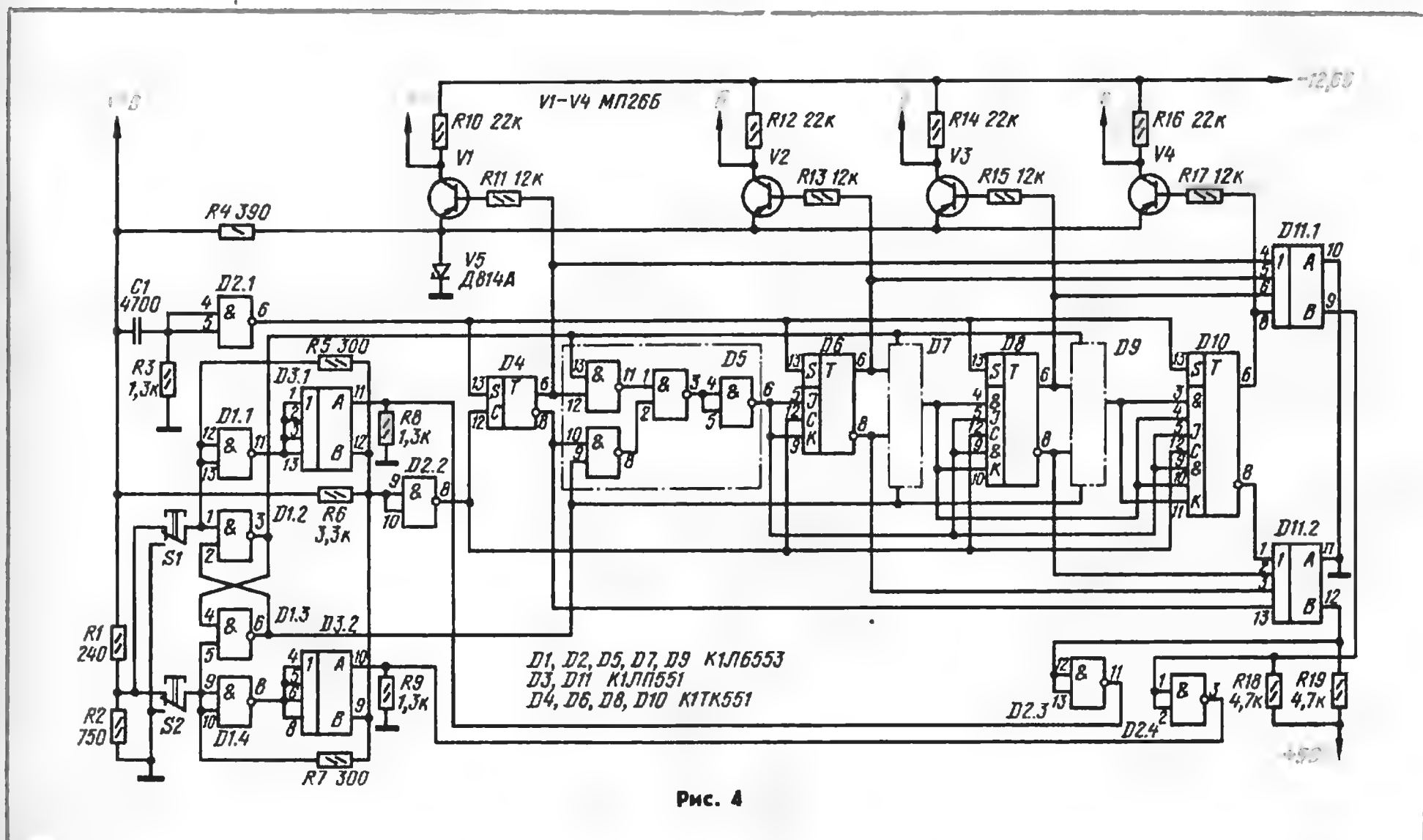
ние коэффициента передачи и не влияет на линейность регулировочной характеристики.

Схема возможного варианта управ-



в первоначальное состояние, и на его выходе формируется высокий уровень напряжения. В результате счетчик устанавливается в исходное состояние, которое соответствует минимальному значению коэффициента передачи регулятора. Для устройства по схеме на рис. 2 этому состоянию соответствует двоичный код 0000, для устройства по схеме на рис. 3 — код 1111 (выход элемента $D2.1$ в этом случае должен быть подключен к входам R всех JK -триггеров).

При нажатии на кнопку $S2$ на выходе 6 RS -триггера, собранного на элементах $D1.2, D1.3$, возникает сигнал логической «1», обеспечивающий рабо-



до 16 коэффициент передачи регулятора будет изменяться равными ступенями примерно по 7%, максимальное же его значение уменьшится до 0,5.

Практически линейной зависимостью коэффициента передачи от управляющего кода характеризуется устройство, схема которого показана на рис. 3. Его основой является ЦАП-У на резисторах $R5-R8$ и коммутаторе $A1$. Линейность регулировочной характеристики этого устройства тем выше, чем меньше сопротивление резисторов $R1-R4$ по сравнению с резисторами ЦАП. Коэффициент передачи (при $R9 = \infty$) описывается соотношением $U_{\text{вых}}/U_{\text{нх}} = N/N_{\text{max}}$. Сопротивление резистора $R9$ определяет только максимальное значе-

ния устройства изображена на рис. 4. Оно состоит из реверсивного четырехразрядного счетчика импульсов на JK -триггерах $D4, D6, D8, D10$ и элементах 2И-НЕ $D5, D7, D9$, двух генераторов одиночных импульсов с триггером формирования команд суммирования и вычитания на микросхемах $D1$ и $D3$, двух устройств запрета на микросхеме $D11$ и импульсного устройства на элементе $D2.1$.

При включении питания скачок напряжения переводит логический элемент $D2.1$ из единичного состояния в нулевое. В этом состоянии он остается до тех пор, пока не зарядится конденсатор $C1$. По окончании заряда конденсатора элемент $D2.1$ возвращается

ту счетчика в режиме суммирования. Отпускание этой кнопки приводит к формированию на выходе элемента $D3.2$ импульса отрицательной полярности. Через инвертор $D2.2$ он поступает на вход счетчика и изменяет его состояние. Это же происходит и при каждом последующем нажатии на кнопку $S2$ и отпускании ее. В состоянии счетчика, соответствующем коду 1111, на выходе элемента $D11.1$ устанавливается уровень логического «0», а на выходе элемента $D2.4$ — уровень логической «1». Последний запрещает дальнейшее формирование импульсов на входе счетчика в режиме суммирования, так как активный элемент микросхемы $D3.2$ оказывается закрытым по эмиттеру.

Дальнейшая работа счетчика возможна только в режиме вычитания, когда после нажатия на кнопку $S1$ сигнал логической «1» возникает на выходе 3 RS-триггера. При последующих нажатиях на эту кнопку счетчик изменяет свое состояние до тех пор, пока оно не будет соответствовать коду 0000. Когда же это произойдет, сигнал логического «0» возникнет на выходе элемента $D11.2$, а логической «1» — на выходе элемента $D2.3$. В результате работа счетчика в этом режиме прекращается.

Таким образом, манипуляции кнопкой $S2$ при управлении регулятором по схеме на рис. 2 вызывают увеличение уровня сигнала, а кнопкой $S1$ — его уменьшение (в случае использования регулятора по схеме на рис. 3 функции кнопок меняются на обратные).

Описываемые регуляторы можно включать в любом месте усилительного тракта, однако для получения максимального динамического диапазона их целесообразно использовать в цепях, где уровень сигнала составляет 0,5...1 В (т. е. на входе усилителя мощности). С предшествующими каскадами тракта регуляторы следует соединять через эмиттерные повторители. Кнопки $S1$ и $S2$ можно установить как на передней панели усилителя, так и на пульте дистанционного управления.

Налаживание регулятора по схеме на рис. 2 сводится к установке подбором резистора $R1$ минимального коэффициента передачи. Делают это, подав на вход регулятора сигнал синусоидальной формы (или музыкальную программу) в исходном состоянии счетчика. Регулятор по схеме на рис. 3 в наладивании не нуждается. Что касается управляющего устройства, то оно также начинает работать сразу. Единственное, что может иногда понадобиться, это увеличение емкости конденсатора $C1$ при импульсных помехах в сети.

Желающие могут применить описанные устройства и в стереофонической аппаратуре. При этом дополнительно необходимо собрать только еще один регулятор (по схеме на рис. 2 или 3), подключив цепи управления его коммутатора к соответствующим выходам транзисторных ключей ($V1$ — $V4$ на рис. 4).

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. Шенотковский Л., Чарный М. Приемник системы БДУ с электронным регулированием. — «Радио», 1978, № 4, с. 26—28.

2. Микроэлектронные цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи информации. Под ред. В. Б. Смолова. Л. «Энергия», 1976.



УСИЛИТЕЛЬ С ДВОЙНЫМ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫМ ВХОДОМ

А. ПОЛЕНОВ

Первые каскады современных высококачественных усилителей строят обычно на основе дифференциального усилителя (рис. 1). Это позволяет использовать двупольное питание и отказаться от разделительного конденсатора, подключив нагрузку непосредственно к выходу уси-

тельного в таком двойном каскаде сопротивление входного резистора $R1$ может значительно отличаться от сопротивления резистора $R7$ в цепи отрицательной обратной связи, что позволяет в широких пределах регулировать ее глубину, не нарушая балансировки усилителя.

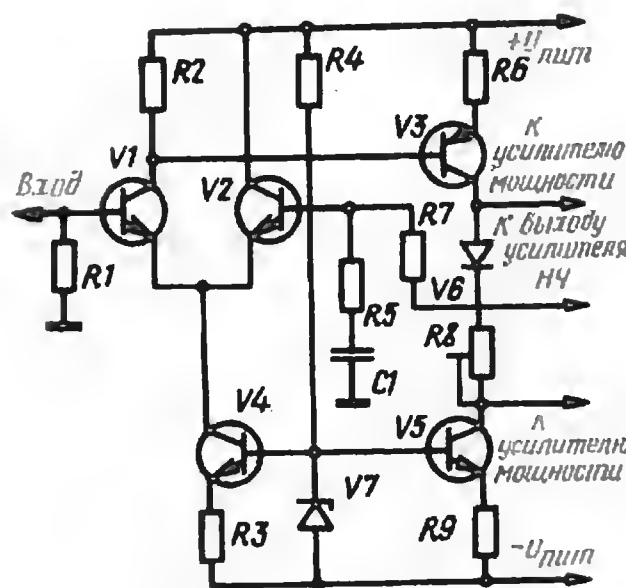


Рис. 1

теля мощности. Однако переход от симметричного каскада (на транзисторах $V1$, $V2$) к несимметричному ($V3$) создает условия для возникновения, особенно при больших амплитудах сигнала, заметных нелинейных искажений. Проявляются они в асимметрии формы выходного сигнала.

Избавиться от этого недостатка можно, включив на входе усилителя еще один дифференциальный каскад, но на транзисторах другой структуры (рис. 2).

В отличие от обычного дифферен-

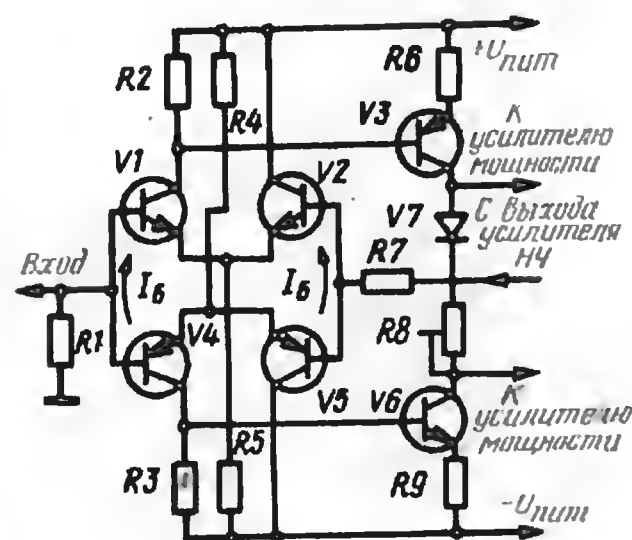


Рис. 2

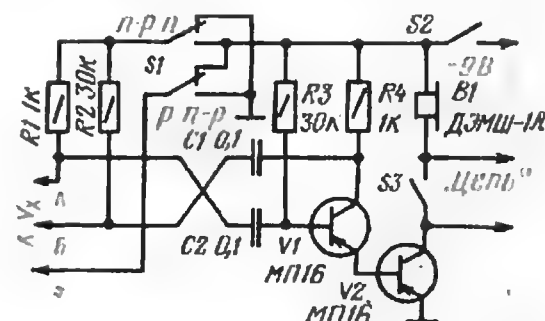
Двойной дифференциальный каскад обладает еще и тем преимуществом, что позволяет собрать усилитель с повышенным входным сопротивлением. Дело в том, что в таком устройстве базовый ток транзистора $V4$ нижней (по схеме) дифференциальной пары не замыкается через резистор $R1$, общий провод и резистор $R7$ в цепи обратной связи, как это имеет место в обычном дифференциальном каскаде, а целиком (конечно, если базовые токи комплементарных транзисторов равны) проходит через эмиттерный переход

Прибор для проверки исправности транзисторов

Во время ремонта и настройки электронной аппаратуры часто возникает необходимость проверки работоспособности установленных в ней транзисторов. На рисунке изображена схема простейшего прибора, позволяющего определить исправность транзистора без отсоединения его электродов от остального монтажа исследуемого аппарата.

Кроме транзисторов, с помощью описываемого устройства можно проверять диоды, также без их выпайки из готового изделия.

Выводы проверяемого транзистора подключают с помощью щупов к зажимам «V_x». Транзистор V1 совместно с проверяемым V_x образуют симметричный мультивибратор. При исправном транзисторе V_x генерируемые мультивибратором низкочастотные колебания усиливаются транзистором V2 и поступают на громкоговоритель B1. Переключателем S1 изменяют полярность питания, подаваемого на испытуемый транзистор в соответствии с его структурой.



Для цепей, содержащий диод, размыкают контакты выключателя S3, испытуемый диод подсоединяют к щупам «Цепь», а к щупам «V_x» — заведомо исправный транзистор.

Если колебания мультивибратора прослушиваются с одинаковой громкостью при изменении полярности подключения испытуемого диода, то он пробит. Отсутствие звука в случае любой полярности подключения диода указывает на его неисправность (обрыв).

В случае исправного диода уровень громкости значительно меняется при изменении полярности подключения диода.

В. КИРСАНОВ

г. Минск

Щуп-насадка из цангового карандаша

Из цангового карандаша ЦАК-7 можно легко сделать щуп-насадку для измерительного прибора. Для этого достаточно разобрать карандаш и удалить пластмассовую кнопку цанги. Образовавшееся отверстие будет служить гнездом для стандартного штырька вывода прибора. На конец штока цанги следует плотно надеть отрезок трубки из ПВХ — это обеспечит более надежный контакт штырька в гнезде. В цангу зажимают вместо грифеля отрезок медного провода, заточенный на острие.

А. КОГЕЛЬ

г. Ленинград

транзистора V1 верхней (также по схеме) пары.

При использовании транзисторов с разными токами баз через резистор R1 будет протекать разностный базовый ток, однако он будет настолько мал, что на входе все же можно будет включить резистор относительного большого сопротивления и получить повышенное входное сопротивление усилителя.

На рис. 3 приведена принципиальная схема усилителя с двойным дифференциальным каскадом на входе, предназначенного для работы в высококачественной звуковоспроизводящей аппаратуре.

Как видно из схемы, усилитель содержит двойной дифференциальный каскад на транзисторах разной структу-

ры V1 — V4 с источниками тока, выполненными на транзисторах V5 и V6, каскад усиления напряжения на транзисторах V7 и V8 и квазикомплементарный выходной каскад на транзисторах V10 — V15. Ток покоя транзисторов оконечного каскада стабилизируется устройством на транзисторе V9.

На входе усилителя включен регулятор чувствительности — подстроечный резистор R1, поэтому сопротивления резисторов R4 и R26 (в цепи обратной связи) выбраны разными. Если регулировка чувствительности не требуется, их целесообразно взять одинаковыми (43 кОм), а сопротивление резистора R27 увеличить до 3,9 кОм.

Питается усилитель от двуполярного стабилизированного источника напряжением ± 20 В.

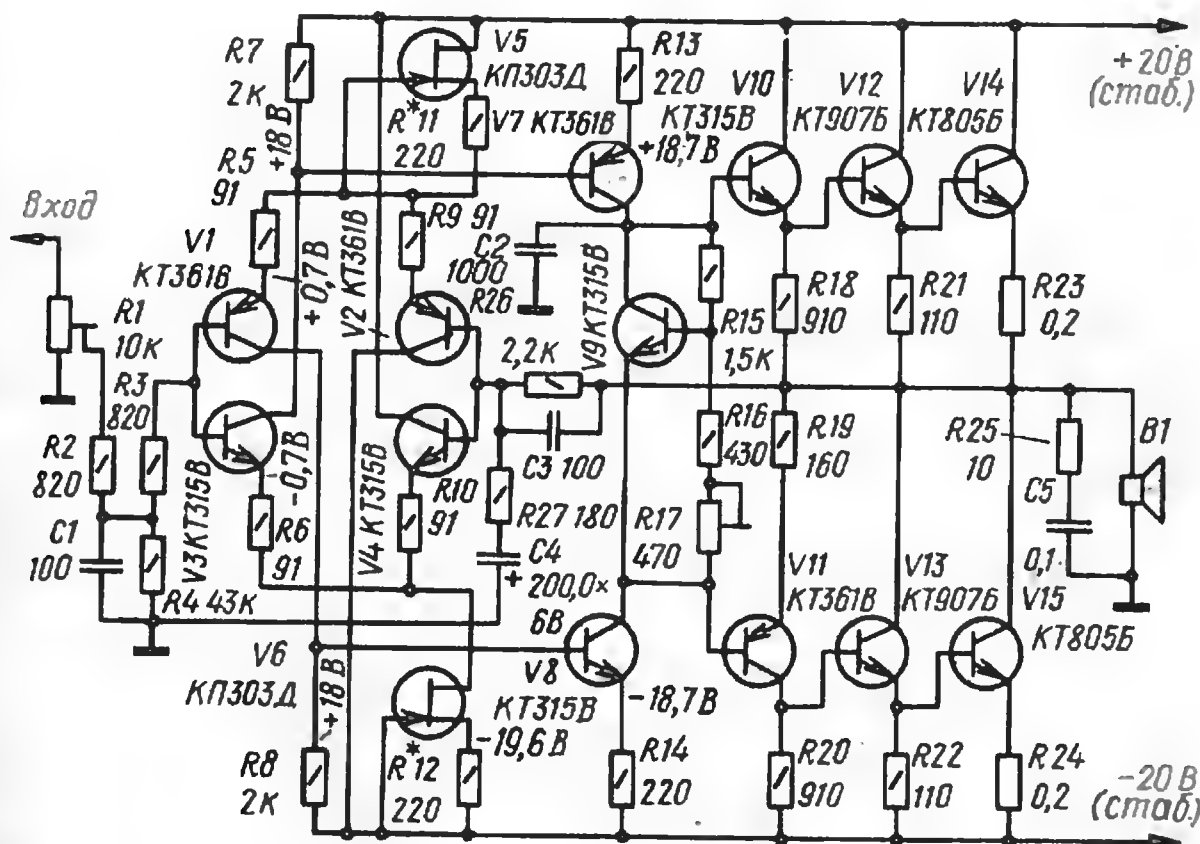


Рис. 3

Основные технические характеристики усилителя

Номинальная выходная мощность, Вт, на нагрузке 8 Ом и при коэффициенте гармоник 0,4%	16
Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц, при неравномерности амплитудно-частотной характеристики ± 1 дБ	20...80 000
Чувствительность, * В	1
Входное сопротивление, * кОм	43
Относительный уровень помех, дБ	-80

* При отсутствии резистора R1 и подвесе сигнала на верхний, по схеме, вывод резистора R2.

Все детали, кроме транзисторов V14 и V15, можно разместить на небольшой (примерно 110 × 70 мм) плате из стеклотекстолита или гетинакса. Транзисторы оконечного каскада необходимо установить на теплоотводах с площадью охлаждающей поверхности 100 см². На одном из них закрепляют и транзистор V9.

Настройка усилителя сводится к установке подстроечным резистором R17 тока покоя транзисторов V14, V15 (50...70 мА) и подбору резисторов R11, R12 таким образом, чтобы ток через каждый из транзисторов V5, V6 стал равным 1 мА.

пос. Мамонтовка
Московской обл.



ГЕТЕРОДИН ТЮНЕРА С ШИРОКОПОЛОСНЫМ ПРЕСЕЛЕКТОРОМ

В. ИРМЕС, Э. СОМОВА

Применение широкополосного преселектора и высокой (10,7 МГц) ПЧ, как известно, упрощает ВЧ тракт радиовещательного АМ приемника, в частности, позволяет настраивать его на радиостанции изменением частоты только гетеродина. Благодаря высокой ПЧ коэффициент перекрытия гетеродина по частоте получается относительно малым, поэтому для настройки оказывается возможным использовать варикапы со сравнительно небольшим перекрытием по емкости.

Принципиальная схема гетеродина для такого приемного тракта показана на рисунке. Собственно гетеродин собран по схеме индуктивной «трехточки» на транзисторе *V1*, работающем при токе коллектора примерно 2,6 мА. Во всех диапазонах, кроме КВ1, гетеродин перестраивается соединенными последовательно варикапами матрицы *V4*. Изменение управляющего напряжения от 4 до 24 В уменьшает емкость каждого варикапа с 34 до 18 пФ, поэтому емкость матрицы изменяется в пределах 17...9 пФ. В диапазоне КВ1, где требуется большее перекрытие по частоте, параллельно матрице *V4* подключается матрица *V5*, варикапы которой соединены параллельно. В результате суммарная емкость варикапов изменяется от 85 до 45 пФ.

Как видно из схемы, кроме матрицы *V4*, в колебательный контур гетеродина постоянно включена матт напряжения *R7R11* подано начальное смещение +12 В. Эта матрица обеспечивает автоматическую подстройку частоты гетеродина. Благодаря тому что суммарная емкость гетеродинного контура при смене диапазонов изменяется незначительно, равномерность крутизны управления получилась высокой: в диапазоне ДВ — 44, а в диапазонах СВ и КВ —

В одном из номеров журнала за прошлый год было помещено описание ВЧ тракта АМ тюнера с широкополосным преселектором и промежуточной частотой 10,7 МГц (см. статью В. Ирмес «Широкополосная преселекция» — «Радио», 1979, № 5, с. 37—40). Судя по редакционной почте, это устройство заинтересовало многих читателей: за прошедшие полгода редакция получила большое количество писем с просьбой рассказать на страницах журнала о его гетеродине. Идя навстречу этим пожеланиям, публикуем описание гетеродина тюнера с широкополосным преселектором.

14...20 мВ/кГц. Для выключения автоподстройки резисторы *R8* и *R9* соединяют с общим проводом.

Наибольшая индуктивность колебательного контура гетеродина — в диапазоне СВ1, где используется только катушка *L9*. В расчете на нее и выбран режим работы гетеродина. В остальных диапазонах необходимая индуктивность контура получается при подключении

параллельно этой катушке дополнительных катушек *L1*, *L3* — *L9* (в диапазонах ДВ и КВ11 — КВУ в контур также включается один из конденсаторов *C26* — *C30*). Дополнительные катушки и конденсаторы подключаются через коммутирующие диоды *V6*, *V11*, *V13*, *V15*, *V17*, *V19* и *V21*, для чего на них подают напряжение +24 В. Токи через диоды (они определяются сопротивлениями резистора *R6* и в зависимости от включенного диапазона одного из резисторов *R19* — *R26*) выбраны относительно большими — около 10 мА. Благодаря этому прямое сопротивление диодов оказывается небольшим, и добротность гетеродинного контура снижается незначительно. Падение напряжения (примерно 15 В), создаваемое на резисторе *R6* управляющим током, надежно закрывает все остальные коммутирующие диоды. Добротность закрытых диодов — около 1000, поэтому на добротность контура они практически не влияют.

Неиспользуемые во включенном диапазоне катушки шунтируются диодами *V7*, *V8*, *V10*, *V12*, *V14*, *V16*, *V18*, *V20*, что полностью исключает их влияние (через емкость закрытых коммутирующих диодов) на работу гетеродина. Постоянное напряжение на шунтирующих диодах определяется уровнем напряжения ВЧ на контуре гетеродина.

Как уже говорилось, в диапазоне СВ1 индуктивность гетеродинного контура определяется только катушкой *L9*, поэтому цепь коммутации этого диапазона служит лишь для создания закрывающего напряжения на резисторе *R6*. Управляющее напряжение на коммутирующий диод *V9* поступает через дроссель *L2*, индуктивность которого значительно больше индуктивности катушки *L9*.

Для развязки смесителя и гетеродина применен эмиттерный повторитель на транзисторе V2.

Выходное напряжение гетеродина в диапазонах ДВ и СВ составляет 1,2...1,4 В, в диапазонах КВ — 0,6...0,8 В. Температурная нестабильность частоты во всех диапазонах не превышает 0,25 кГц/°C.

При налаживании на соответствующий выбранному диапазону вывод диодного коммутатора подают напряжение +24 В, а остальные выводы соединяют с общим проводом через резисторы сопротивлением 1,2 кОм (они имитируют цепи электронной фиксации

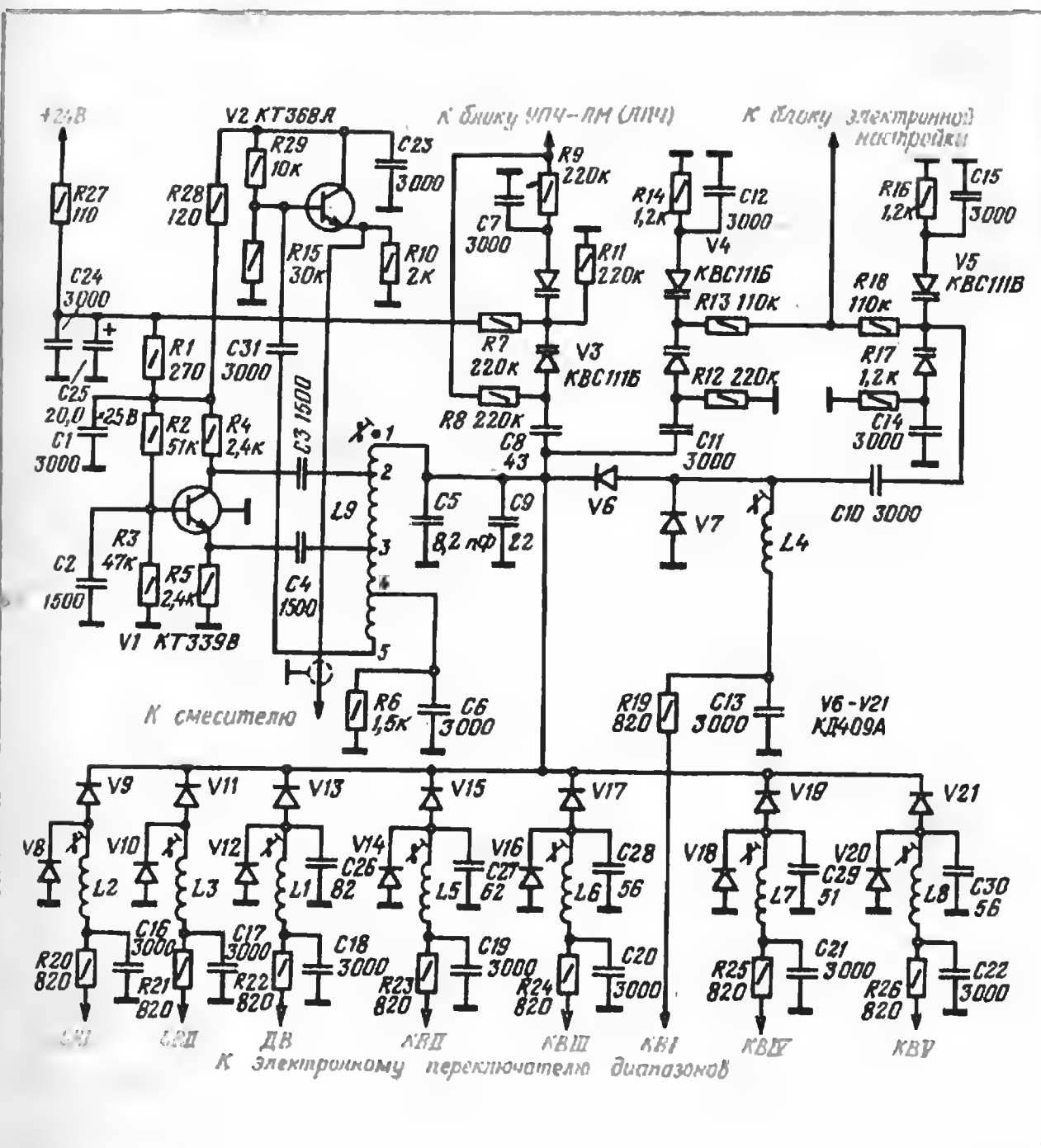
соответствует нижней границе этого диапазона. Во всех остальных диапазонах контур гетеродина настраивают на нижние граничные частоты подстроечниками соответствующих катушек (L1, L3 — L8).

Гетеродин собран на печатной плате, заключенной в экран. ВЧ напряжение гетеродина подается на смеситель через коаксиальный кабель. Намоточные данные катушек приведены в таблице.

Для обеспечения температурной стабильности частоты гетеродина группа ТКЕ конденсаторов C5 и C26 — C30 должна быть М47, C9 — М700, остальных — М750.

Обозначение по схеме	Число витков	Индуктивность, мкГ
L1	20	2...3,5
L2	5x150	285
L3	73	21...33
L4	13	1...1,5
L5	11	0,8...1,18
L6	10	0,7...1
L7	8	0,52...0,72
L8	6,5	0,38...0,5
L9		
1-2	10,75	
1-3	17	
1-4	20,25	1,85...3,2
4-5	2,25	

Примечание. Катушки L1, L4 — L8 и L9 (1-4) намотаны проводом ПЭВТЛ 0,18, L2 и L9 (4-5) — ПЭВТЛ 0,09, L3 — ПЭВТЛ 0,13. Намотка катушек L1, L4 — L8 и L9 (1-4) — рядовая с шагом в два диаметра провода, L2 — внавал, L3, L9 (4-5) — виток к витку. Катушки L1 и L3 — L9 намотаны на гладких каркасах диаметром 6 и длиной 22 мм, L2 — на пятисекционном каркасе диаметром 6 и длиной 22 мм (диаметр щечек — 10, толщина — 0,4, расстояние между ними — 2 мм). Все катушки имеют подстроечники диаметром 5,5 и длиной 10 мм из карбонильного железа.



состояний блока переключения диапазонов). Выходное напряжение гетеродина контролируют на эквиваленте нагрузки сопротивлением 620 Ом.

Первым включают диапазон СВ1, предварительно ввинтив до отказа в каркас подстроечник дросселя L2. Регулировка гетеродина сводится к настройке контура (подстроечником катушки L9) при управляющем напряжении 4 В на частоту 11,225 МГц, что

В заключение приводим методику расчета гетеродинных контуров. Она может оказаться полезной тем, кто захочет изготовить приемник для работы в иных, чем указано в предыдущей статье, диапазонах частот.

При выбранных значениях индуктивности контура основного диапазона ($L_{СВ1}$) и разности ΔC между максимальной $C_{н\max}$ и минимальной $C_{н\min}$

емкостью элемента настройки расчет сводится к определению индуктивности катушек $L_{\text{дип}}$ и емкости конденсаторов C , подключенных параллельно основной катушке.

Максимальную емкость контура $C_{н\max}$ рассчитывают по формуле $C_{н\max} = \Delta C \cdot K_f^2 / (K_f^2 - 1)$ (K_f — коэффициент перекрытия гетеродинного контура по частоте в выбранном диапазоне), а индуктивность (в микрогенри) — из соотношения $L_k = 25330 / f_{\min}^2 C_{н\max}$ (f_{\min} — минимальная частота гетеродина в мегагерцах, $C_{н\max}$ — емкость контура в пикофарадах).

Емкость C , состоящую из емкости монтажа и конденсатора, подключаемого параллельно основной катушке, рассчитывают по формуле

$$C = (C_{н\max} - C_{н\min} K_f^2) / (K_f^2 - 1),$$

а индуктивность катушек — по формуле

$$L_{\text{дип}} = L_{СВ1} L_k / (L_{СВ1} - L_k).$$

Пример расчета контура гетеродина для диапазона ДВ. Дано: диапазон принимаемых частот — 0,148...0,415 МГц; диапазон частот гетеродина — 10,848...11,115 МГц; индуктивность катушки диапазона СВ1 — 2,4 мкГ; максимальная и минимальная емкости элемента настройки соответственно равны 17 и 9 пФ.

Рассчитываем: $K_f = 11,115 / 10,848 = 1,0246$; $K_f^2 = 1,0498$; $\Delta C = 8$ пФ; $C_{н\max} = 8 \cdot 1,0498 / 0,0498 = 168,6$ пФ; $L_k = 25330 / 10,848^2 \cdot 168,6 = 1,276$ мкГ; $C = (17 - 9 \cdot 1,0498) / 0,0498 = 151,6$ пФ; $L_{\text{дип}} = 2,4 \cdot 1,276 / 2,4 - 1,276 = 2,724$ мкГ.

г. Ленинград



УСИЛИТЕЛЬ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ НА МИКРОСХЕМЕ

Предлагаемый вниманию радиолюбителей усилитель воспроизведения (рис. 1) предназначен для работы с унифицированной магнитной головкой 6Д24Н в катушечных магнитофонах со скоростью движения ленты 9,53 см/с.

Основные технические характеристики

Коэффициент усиления на частоте 1000 Гц 600
Номинальное выходное напряжение (соответствующее остаточному магнитному потоку 256 нВб/м), В 0,48
Максимальное выходное напряжение, В, при коэффициенте гармоник не более 1% 2
Коэффициент гармоник на частоте 100 Гц, %, не более 0,4
Выходное сопротивление, кОм 2
Уровень собственных шумов, дБ, не хуже -30
Потребляемая мощность, мВт 180

Как видно из рис. 1, основой устройства является гибридная микросхема К284УД2, представляющая собой дифференциальный усилитель с большим коэффициентом усиления напряжения, высоким входным и низким выходным сопротивлениями.

Необходимый коэффициент усиления и коррекция АЧХ усилителя в области низких и средних частот обеспечивается цепью ООС $R3R4R5C5$, соединяющей выход микросхемы А1 с ее инвертирующим входом. Постоянная времени τ_1 цепи ООС выбрана равной 90 мкс. Для снижения низкочастотных шумов введена дополнительная корректирующая цепь $R3C6$ (постоянная времени $\tau_2 = 3 \cdot 200$ мкс), ограничивающая подъем АЧХ в области самых низких частот. Естественно, что в усилителе записи в этом случае должны быть предусмотрены соответствующие предискажения сигнала. При необходимости низкочастотную коррекцию можно исключить, для чего достаточно увеличить емкость конденсатора $C6$ до 100...200 мкФ.

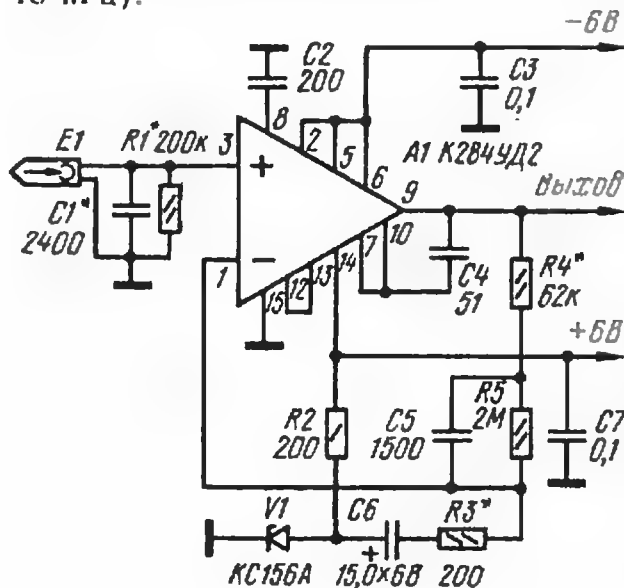
Небольшой — около 6 дБ — подъем АЧХ на частоте 14 кГц осуществляется параллельным колебательным контуром, состоящим из индуктивности воспроизводящей головки $E1$ и конденсатора $C1$. Величина подъема зависит от добротности контура и регулируется подбором резистора $R1$.

Конденсаторы $C2$ — $C4$, $C7$ повышают устойчивость усилителя — предотвращают его самовозбуждение на ультразвуковых частотах, цепь $R2V1$ обеспечивает необходимые условия работы полярного электролитического конденсатора $C6$.

Разумеется, описываемый усилитель воспроизведения можно использовать и при скорости ленты 19,05 см/с, однако

С. КОЛОМИЯЧЕНКО, Ю. ХОМЕНКО

для получения требуемой АЧХ сопротивление резистора $R4$ в этом случае необходимо уменьшить до 33 кОм ($\tau_1 = 50$ мкс), а емкость конденсатора $C1$ уменьшить примерно до 1400 пФ (частота настройки контура $L_{E1} C1$ — около 18 кГц).



детали любых типов. Исключение составляет конденсатор $C6$, который должен быть типа К53-1, К53-4 или К52-1 (конденсаторы К50-3, К50-6 и им подобные могут вызвать самовозбуждение усилителя на инфранизких частотах из-за большого тока утечки).

Малое число деталей позволяет смонтировать усилитель на небольшой плате, которую нетрудно разместить в непосредственной близости от блока головок. Для уменьшения наводок плату следует поместить в экран, а для соединения с головкой использовать экранированный провод. Источник питания должен быть двуполярным стабилизированным (допустимое отклонение напряжения не более $\pm 5\%$), напряжение пульсаций не должно превышать 1 мВ. Для выравнивания нагрузки на плечи источника питания в стереофоническом магнитофоне схему одного из усилителей необходимо изменить: полярность включения стабилитрона $V1$ и конденсатора $C6$ поменять на обратную, а верхний (по схеме) вывод резистора $R2$ подсоединить к цепи питания — 6 В. Налаживание усилителя сводится к

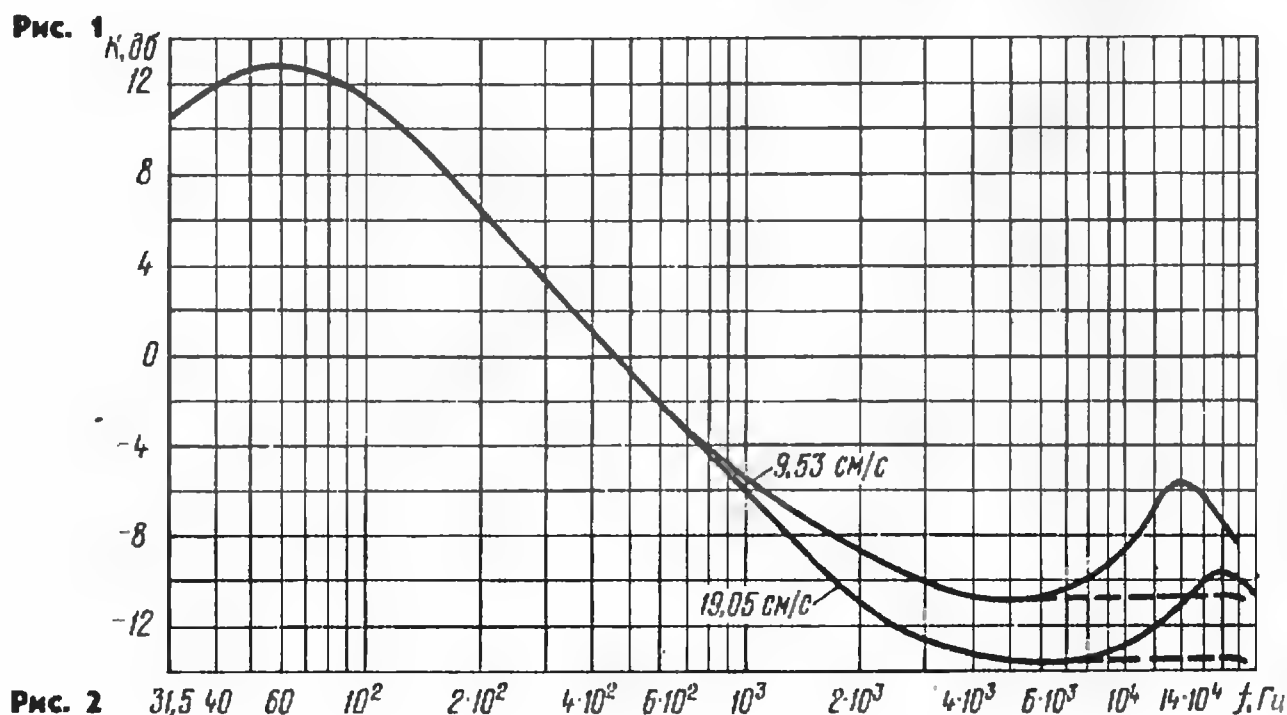


Рис. 2

АЧХ усилителя показаны на рис. 2 (штриховыми линиями изображены характеристики при отсутствии конденсатора $C1$). Сигнал при снятии АЧХ подавался через делитель напряжения, состоящий из резисторов сопротивления 1 кОм и 1 Ом и включенный в разрыв цепи, соединяющей нижний (по схеме) вывод головки $E1$ с общим проводом.

В усилителе можно использовать

подбору элементов цепей коррекции АЧХ и балансировке каналов (в стереофоническом магнитофоне) изменением усиления одного из усилителей. Нужной формы АЧХ на средних частотах добиваются подбором резистора $R4$, на высших — подбором конденсатора $C1$ и резистора $R1$. Коэффициент усиления регулируют подбором резистора $R3$.

г. Харьков



БЕСТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ ДЛЯ ПИТАНИЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

О. НАДОЛИНСКИЙ

Преимущества питания электродвигателей ЭПУ и магнитофонов от специальных низкочастотных генераторов хорошо известны: это избавляет от необходимости делать механический переключатель частоты вращения диска ЭПУ или ведущего вала магнитофона, упрощает установку требуемых частот вращения, а в ЭПУ, кроме того, способствует снижению вибраций, передаваемых звукоснимателю (из-за уменьшения частоты вращения вала двигателя).

Предлагаемые вниманию читателей устройства предназначены для питания асинхронных электродвигателей типов КД-3,5, АД-5 и т. п.

Генератор, схема которого показана на рис. 1, обеспечивает выходное напряжение, достаточное для питания двигателя двухскоростного (33 1/3 и 45 мин⁻¹), ЭПУ. Его основные технические характеристики следующие:

Частота генерируемых колебаний, Гц	20 и 27
Диапазон подстройки частоты, %, не менее	±3
Выходное напряжение, В	35
Изменение выходного напряжения, В, при перестройке частоты в пределах ±3%	0,4
Постоянная составляющая выходного напряжения, % от действующего значения, не более	2

Как видно из схемы, устройство представляет собой бестрансформаторный усилитель постоянного тока, охваченный положительной (ПОС) и отрицательной (ООС) обратными связями. Частоту генерируемых колебаний определяют параметры элементов $R3 - R5$, $R8$, $R9$, $C1$, $C2$ цепи ПОС. При установке переключателя $S1$ в верхнее (по схеме) положение она равна 20 Гц, в ниж-

нее — 27 Гц. Одновременно с переключением элементов частотозадающей цепи изменяется (секцией $S1.3$) емкость в цепи фазосдвигающей обмотки электродвигателя $M1$. Грубо (при налаживании) номинальные значения частот устанавливают подстроечными резисторами $R4$ и $R5$, точно — переменным резистором $R3$, ось которого должна быть выведена на панель управления ЭПУ.

Выходное напряжение регулируют подстроечным резистором $R7$ в цепи ООС. Лампа $H1$ выполняет функции

легко сопрягается с операционным усилителем в предшествующем каскаде и, кроме того, требует меньшего, по сравнению с другими усилителями мощности, числа высоковольтных транзисторов. Выходной каскад в данном случае работает в режиме С. Напряжения смещения, необходимые для закрывания транзисторов $V5$ и $V6$, создаются соответственно на диодах $V7$ и $V8$. В начале положительного полупериода выходного сигнала транзистор $V5$ открывается, а транзистор $V6$ закрывается. В этих состояниях они остаются до тех пор,

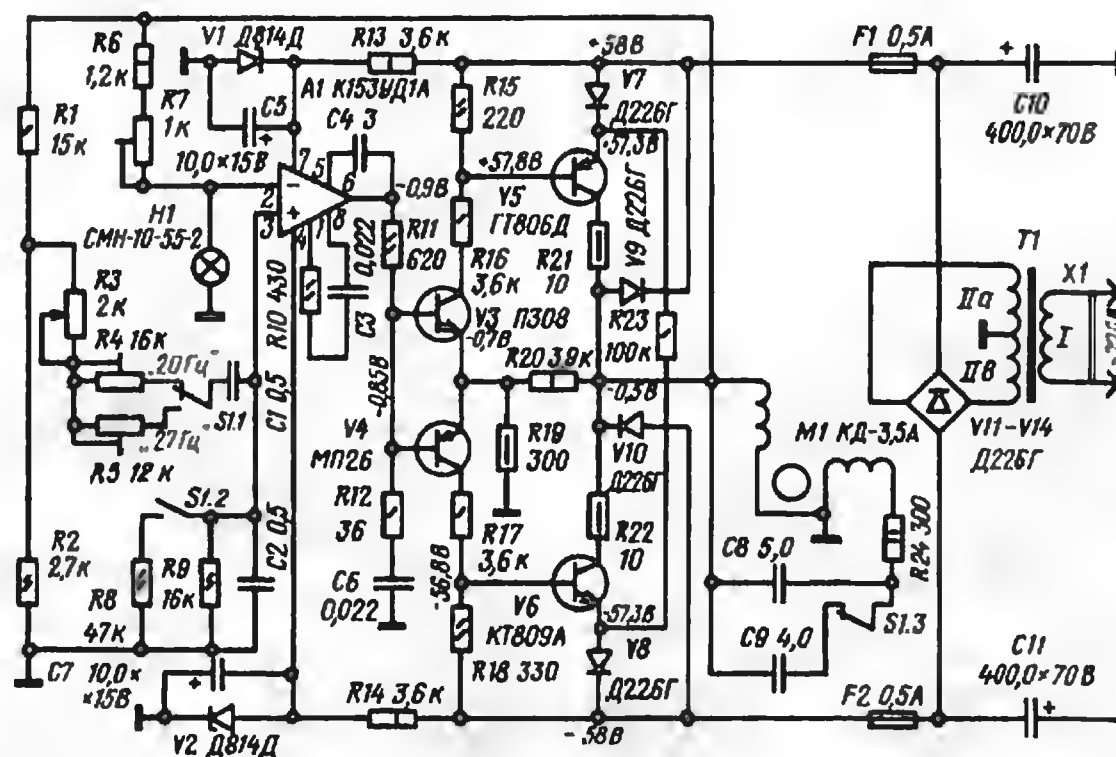


Рис. 1

элемента, стабилизирующего его амплитуду.

Применение в генераторе симметричного выходного каскада, усиливающего напряжение, обусловлено тем, что он

пока полярность сигнала не изменится. В течение отрицательного полупериода открытым оказывается транзистор $V6$, а закрытым — транзистор $V5$. Таким образом, напряжения на коллекторах

Резисторы $R16$ и $R17$ ограничивают напряжения на коллекторах транзисторов $V3$ и $V4$, снижая тем самым рассе-

Устройство состоит из задающего генератора на операционном усилителе *A1* и транзисторах *V1*, *V2*, *V5*, *V6* и инвертирующего усилителя мощности на операционном усилителе *A2* и транзисторах *V13*, *V14*, *V17*, *V18*. Нагрузка — электродвигатель *M1* — включена между их выходами. Особенностью предоконечных каскадов является в данном случае наличие в коллекторных цепях транзисторов *V1*, *V2* и *V13*, *V14*, стабилитронов *V3*, *V4* и *V15*, *V16*. Они снижают максимальные напряжения на коллекторах этих транзисторов, огра-

В обоих устройствах можно применить постоянные резисторы любого типа с допуском отклонения сопротивлений от номинальных значений $\pm 10\%$ и переменные резисторы СПЗ-9, СП2-1 и т. п. Резисторы $R7$ должны

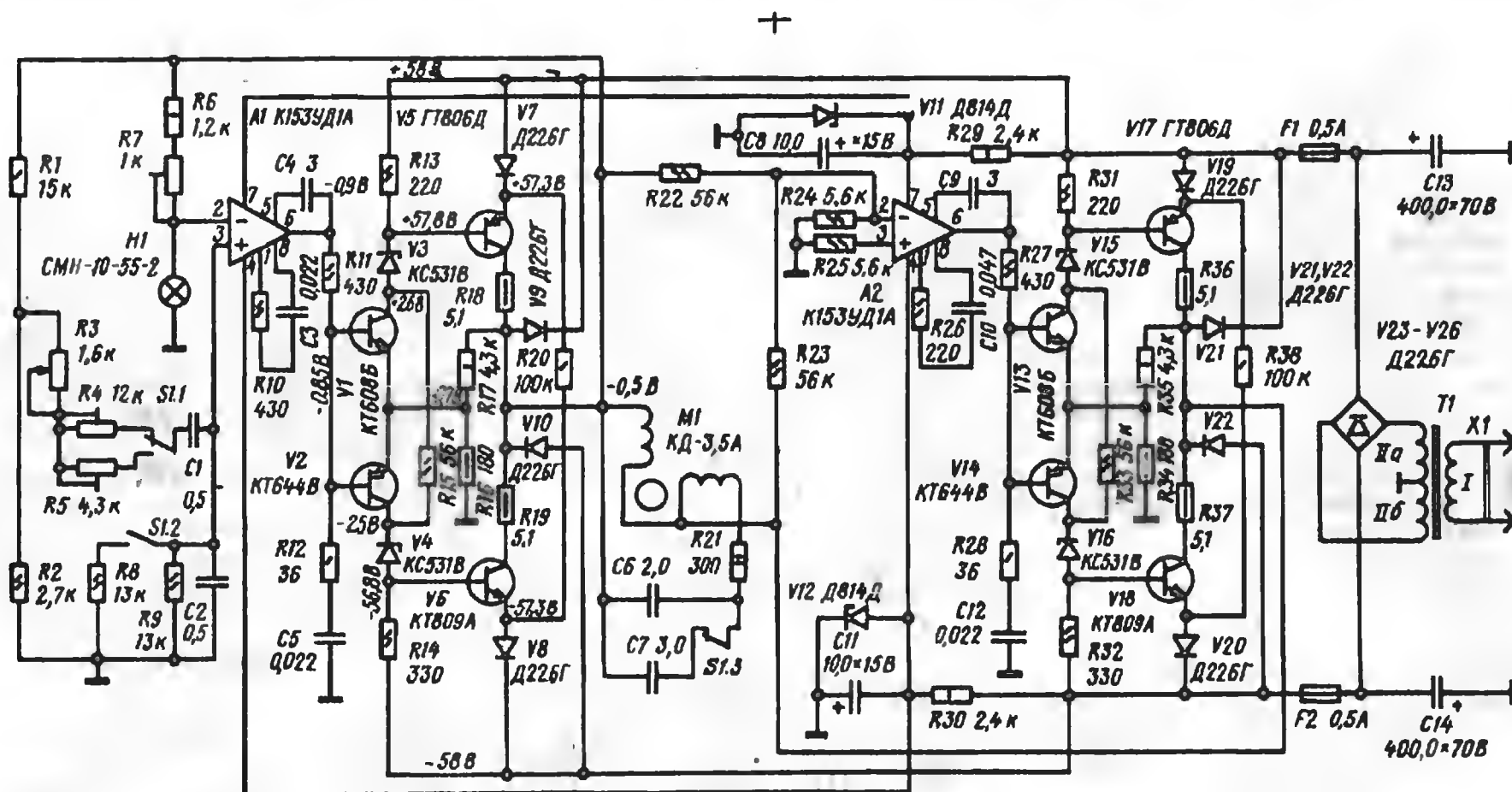


Рис. 2

Выходное напряжение описываемого генератора недостаточно для питания двигателя ведущего узла магнитофона. Повысить его можно, увеличив напряжение питания и, естественно, заменив транзисторы выходного каскада более высоковольтными. Однако есть и другой путь — выполнение генератора по мостовой схеме. На рис. 2 показана схема такого генератора с выходным напряжением около 60 В при частотах вы-

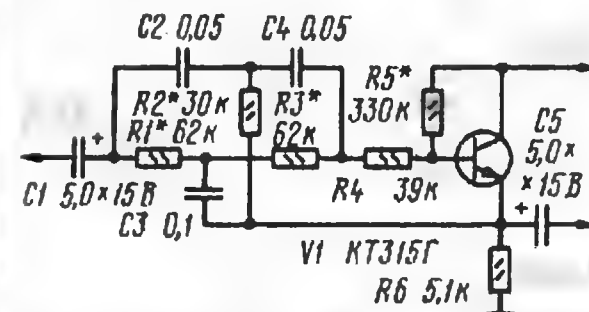
Кстати, такие же меры необходимо принять и в том случае, если для получения выходного напряжения 60 В используется генератор по схеме на рис. 1. Стабилитроны с напряжением стабилизации 65...72 В (например, КС568В) следует включить вместо резисторов $R16$ и $R17$, а коллекторы транзисторов $V3$ и $V4$ соединить резистором сопротивлением 56 кОм. В конечном каскаде в этом случае необходимо применить транзисторы с допустимым напряжением между коллектором и эмиттером не менее 200 В (подойдут транзисторы ГТ810А и КТ809А или КТ704А, КТ704Б). С учетом повышения напряжения питания и изменения фиксированных частот настройки на 25 и 50 Гц номиналы элементов генератора необходимо изменить следующим обра-

Транзисторы какого-либо подбора не требуют, однако для уменьшения мощности, рассеиваемой транзисторами предоконечных каскадов, в окончных желательно использовать транзисторы со статическим коэффициентом передачи тока $h_{21э}$ не менее 30. В обоих генераторах транзисторы КТ809А можно заменить транзисторами КТ805А, КТ805Б, КТ704А, КТ704Б, а ГТ806Д — ГТ806В, ГТ810А. Транзистор МП26

Активный режекторный фильтр

Для подавления фона частотой 50 Гц обычно используют режекторный фильтр на основе двойного Т-моста. Однако у такого фильтра полоса режекции на уровне —3 дБ простирается от 10 до 250 Гц, что не всегда приемлемо.

Значительно лучшие результаты можно получить с активным режекторным фильтром на основе двойного Т-моста (см. рисунок). При достаточной настройке этого фильтра подавление сигнала частотой 50 Гц достигает 25...26 дБ, а полоса режекции на уровне —3 дБ составляет всего 30...65 Гц.



В фильтре можно использовать любой малоомный кремниевый транзистор (естественно, структуры *n-p-n*) со статическим коэффициентом передачи тока $\beta_{ст} > 100$.

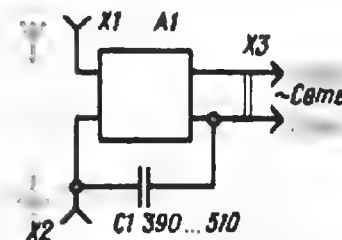
Налаживание устройства сводится к установке (подбором резистора R_5) на эмиттере транзистора напряжения, равного половине напряжения питания, и настройке (подбором резисторов R_1 — R_3) моста на частоту 50 Гц.

П. СКОКОВ

г. Калинин

Устранение фона в радиоприемниках

При питании портативных транзисторных приемников от сети передачи некоторых радиостанций, особенно в коротковолновом диапазоне, сопровождаются фоновым переменным током. Как выяснилось, фон может возникнуть не только из-за плохой фильтрации выпрямленного напряжения. Иногда он прослушивается независимо от того, используется ли для питания простейший выпрямитель или сложное устройство с электрическим стабилизатором напряжения. Особенно велик фон бывает в тех случаях, когда в блоке питания применен самодельный понижающий трансформатор без электростатического экрана между обмотками.



Устранить или значительно ослабить фон можно с помощью конденсатора небольшой емкости, включенного, как показано на рисунке. Увеличить емкость конденсатора сверх указанного на схеме значения не рекомендуется из соображений техники безопасности. Желательно, чтобы провод блока питания, к которому подключен конденсатор, соединялся с гнездом сетевой розетки, подключенным к нулевому проводу.

А. БАЦУЛКО

Кзыл-Ординская обл.

(рис. 1) может иметь любой буквенный индекс. В генераторе по схеме на рис. 2 требования к транзисторам предоконечных каскадов менее жесткие, чем в устройстве по схеме на рис. 1. В нем (так же, как и в генераторе с выходным напряжением 60 В по схеме на рис. 1) можно применить транзисторы структуры *p-n-p* серий КТ626 (с индексами Б, В), КТ639 (Г, Д), КТ644, ГТ403 (В—И) и структуры *n-p-n* П307, П308, П309, КТ601А. При отсутствии стабилитронов с необходимым напряжением стабилизации возможно использование последовательных цепочек из нескольких низковольтных стабилитронов. Что касается диодов в эмиттерных цепях транзисторов оконечных каскадов, то они должны быть обязательно кремниевыми и допускать прямой ток не менее 300 мА.

Лампу накаливания в цепи ООС можно заменить любой другой с номинальным током не более 70 мА и напряжением 9...13 В. В крайнем случае, можно включить последовательно несколько ламп на меньшее напряжение, но с тем же номинальным током (например, четыре лампы МН2,5-0,068).

Трансформатор питания наматывают на магнитопроводе с сечением среднего керна 7 см². Первичная обмотка в любом случае должна содержать 1760 витков провода ПЭВ-2 0,2, вторичная — 2×335 витков провода ПЭВ-2 0,23 для питания устройства по схеме на рис. 1 с выходным напряжением 35 В, такое же число витков, но провода ПЭВ-2 0,38 для питания мостового генератора и 2×560 витков провода ПЭВ-2 0,27 для питания генератора с выходным напряжением 60 В по схеме на рис. 1.

При разработке монтажных плат следует стремиться к тому, чтобы транзисторы предоконечных каскадов располагались возможно дальше от элементов, выделяющих значительные количества тепла. Транзисторы оконечных каскадов необходимо установить на теплоотводах из листового алюминиевого сплава толщиной 4...5 мм. Площадь поверхности теплоотвода для каждого из транзисторов генератора по схеме на рис. 1 должна быть не менее 30 и 100 см² (при напряжении 60 В), а генератора по схеме на рис. 2 — 60 см².

Порядок наладки удобно рассмотреть на примере мостового генератора, так как настройка его задающего генератора ничем не отличается от наладки устройства по схеме на рис. 1.

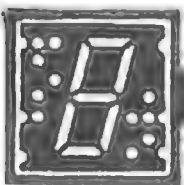
Перед включением питания электро-двигатель и резистор R_{22} отключают от выхода задающего генератора, а конденсатор C_1 — от неинвертирующего входа операционного усилителя A_1 . Резисторы R_{18} , R_{19} , R_{36} и R_{37} временно заменяют резисторами сопротивлением 75...100 Ом (это защитит транзисторы

оконечных каскадов от перегрузки при неисправности генератора или самовозбуждении его частей). Установив движки подстроечных резисторов R_4 и R_5 в крайнее левое (по схеме) положение, включают питание и измеряют напряжения на электродах транзисторов (на схеме они указаны для случая, когда цепь ПОС разомкнута). Постоянное напряжение на выходе задающего генератора должно быть не более 0,8 В, а на выходе инвертирующего усилителя — не более 0,25 В. Убедившись в этом, подключают конденсатор C_1 к неинвертирующему входу усилителя A_1 и изменением сопротивления подстроечного резистора R_7 добиваются максимальной амплитуды неискаженного (синусоидального) сигнала на выходе. Форму колебаний контролируют осциллографом при обоих положениях переключателя S_1 на выходе генератора, в точке соединения эмиттеров транзисторов V_1 , V_2 и на выходе операционного усилителя A_1 . При самовозбуждении на высоких частотах (это возможно при использовании иных, чем указано на схеме, транзисторов) необходимо подобрать элементы корректирующих цепей R_{10C3} и R_{12C5} . Эффективной мерой по устранению самовозбуждения на высоких частотах является подключение к выходу генератора цепи, состоящей из последовательно соединенных резистора сопротивлением несколько десятков Ом и конденсатора емкостью 0,02...0,1 мкФ.

Наладив задающий генератор, к его выходу подключают резистор R_{22} и аналогичным образом настраивают инвертирующий усилитель. После этого временно установленные резисторы R_{18} , R_{19} , R_{36} , R_{37} заменяют теми, которые должны быть в генераторе по схеме.

Окончательно генератор регулируют при работе двигателя в лентопротяжном механизме (или в приводе ЭПУ). Для этого движок подстроечного резистора R_3 переводят в среднее положение, и с помощью подстроечных резисторов R_4 и R_5 устанавливают скорости движения ленты, близкие к номинальным. Скорость ленты удобно контролировать стробоскопическим методом по рискам, нанесенным на маховик ведущего вала. Точные значения скоростей устанавливают подстроечным резистором R_3 . Затем изменением сопротивления резистора R_7 добиваются максимальной амплитуды неискаженного напряжения на нагрузке. Для уменьшения вибраций двигателя конденсаторы и резистор в цепи фазосдвигающей обмотки желательно подобрать по методике, описанной в статье А. Майорова «Любительский электропроигрыватель» («Радио», 1973, № 11, с. 36).

г. Таганрог



ЭЛЕКТРОННЫЕ ЧАСЫ

С. БИРЮКОВ

Принципиальная схема электронных часов приведена на рис. 1. Особенности этих часов — бестрансформаторное питание и возможность применения в них кварцевого резонатора на любую частоту от 50 до 560 кГц. Отсутствие сетевого трансформатора позволяет все детали разместить на одной печатной плате размерами 95 × 152,5 мм. На микросхеме *A1* собран кварцевый генератор с резонатором *Z1*. Элементы *D1.1* и *D2.1* формируют из синусоидального напряжения прямоугольные импульсы. Эти импульсы поступают на делитель с коэффициентом пересчета 4 (микросхема *D4*) и на делитель с перестраиваемым

Для уменьшения габаритов и мощности, потребляемой часами, в них применены двойные *JK*-триггеры *K1TK343*, имеющие лишь входы установки в «0». Поэтому структура делителя относительно описанной выше несколько изменена — триггеры *D11—D15* делителя устанавливаются в «0», а сигнал на следующие за ними триггеры подается либо с прямого, либо с инверсного выхода. Это эквивалентно установке триггеров соответственно в «0» и «1».

Входы триггеров *D5—D10*, *D11.1* подключены к инверсным выходам предыдущих триггеров, в результате чего их частичная установка в «0» также эквивалентна записи в

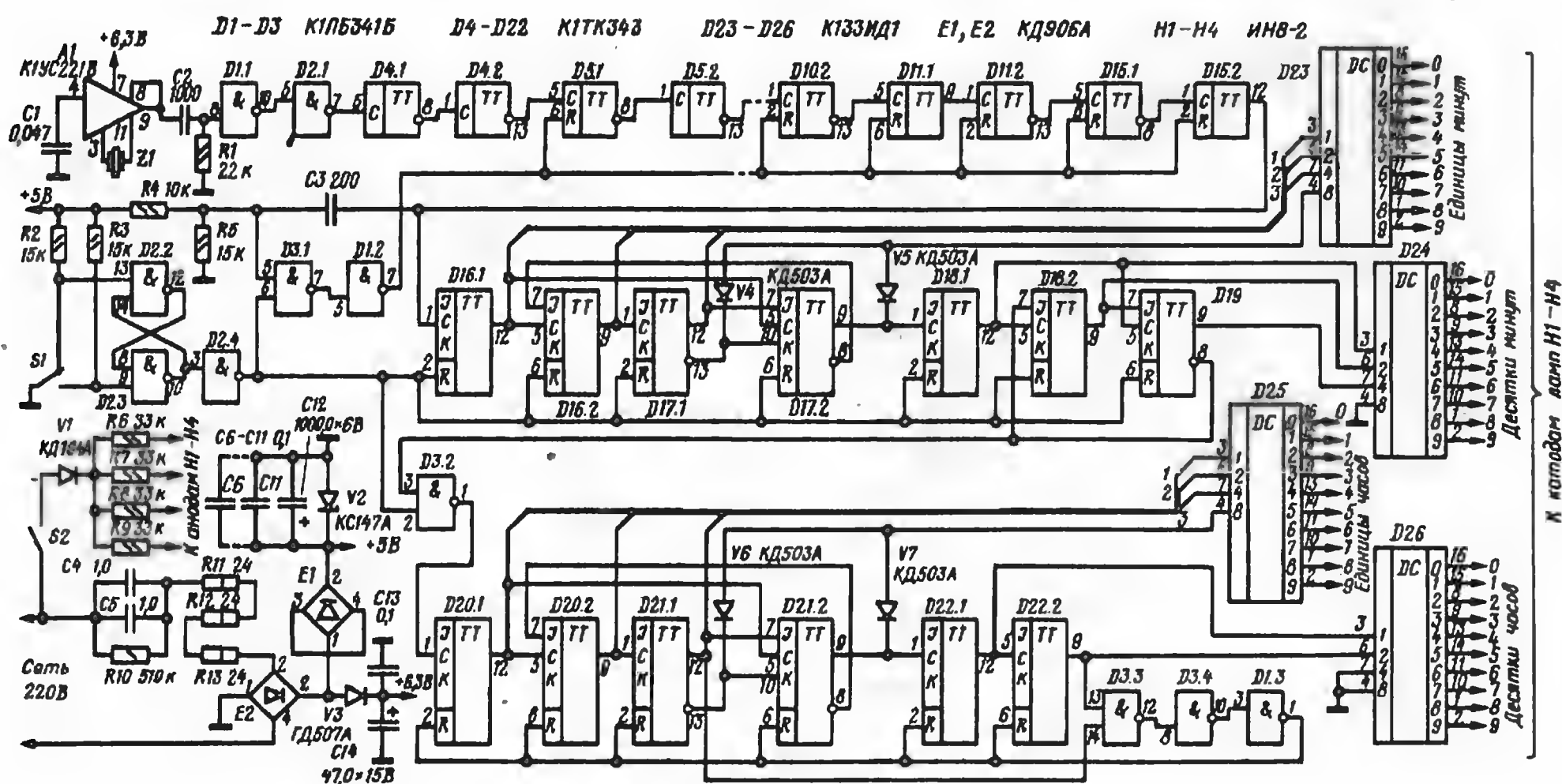


Рис. 1

коэффициентом деления (микросхемы *D5—D15* и *D3.1*, *D1.2*).

Принцип работы делителя основан на предварительной записи в счетчик числа, на которое нужно уменьшить коэффициент пересчета цепочки триггеров. В таком делителе часть триггеров устанавливается при сбросе в «0», часть — в «1». В результате переход последнего триггера в нулевое состояние происходит не после поступления 2^n импульсов на вход делителя (n — число триггеров делителя), а ранее. В момент этого перехода вновь производится установка части триггеров в «0», части — в «1». Таким образом, коэффициент пересчета делителя уменьшается относительно 2^n на число, записываемое в делитель при сбросе.

делитель некоторого числа. Ошибка, возникающая из-за отсутствия установки части триггеров *D5—D10* в необходимое состояние, не превышает 0.1 с и существует лишь в момент пуска часов. На коэффициенте пересчета делителя она не сказывается.

Запись необходимого числа в делитель в момент переброса последнего триггера осуществляется при помощи дифференцирующей цепочки *C3R4R5* и элементов *D3.1* и *D1.2*.

Делитель *D5—D15* рассчитывают так, чтобы на его выходе образовывался один импульс в минуту. Импульсы с выхода делителя подаются на вход счетчика минут *D16—D17* и далее на счетчики десятков минут *D18—D19*, единиц часов *D20—D21*, десятков часов *D22*. Коэффициент

пересчета счетчика часов, равный 24, получают при помощи элементов $D3.3$, $D3.4$ и $D1.3$.

Состояние счетчиков дешифруют микросхемы $D23$ — $D26$. Код работы примененных здесь счетчиков десятков минут и десятков часов отличается от необходимого для работы дешифраторов $K133ИД1$. Преобразование кода осуществляют диоды $V4$ — $V7$. С дешифраторов сигнал поступает на газоразрядные индикаторы $H1$ — $H4$.

Установка показаний часов возможна лишь в моменты, соответствующие целым часам. Порядок установки следующий. Нажимают кнопку $S1$, при этом триггер на элементах $D2.2$ и $D2.3$, необходимый для подавления дребезга контактов кнопки $S1$, переключается в такое состояние, при

Микросхемы $K133ИД1$ при доработке печатной платы можно заменить на $K155ИД1$, однако при этом увеличится потребление энергии от источника питания. Часы помещены в корпус из органического стекла (передняя стенка из серо-зеленого) и оклеены декоративной пленкой. В задней стенке часов, изготовленной из текстолита, просверлены отверстия для отвода тепла.

Установка требуемого коэффициента деления частоты под конкретный кварцевый резонатор производится следующим образом. Если частота кварцевого резонатора менее 69 905 Гц, микросхему $D4$ не устанавливают, а контактные площадки, соответствующие выводам 5 и 13, соединяют проволоочной перемычкой. Умножив частоту кварца на 60,

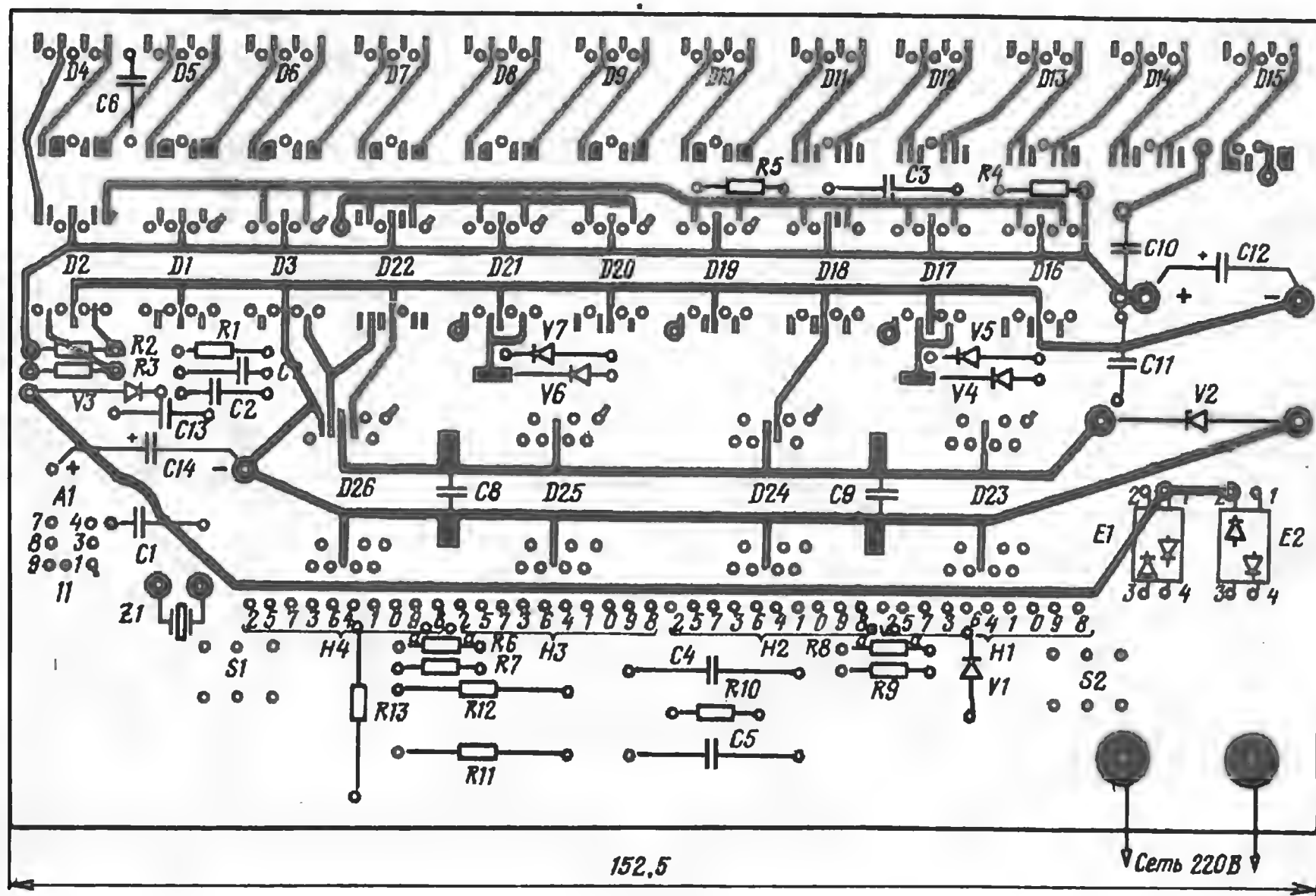


Рис. 2

котором на выходе элемента $D2.4$ низкий потенциал, соответствующий логическому «0». Этот сигнал устанавливает триггеры делителя и счетчиков минут в нулевое состояние, а также вызывает появление на входе первого триггера счетчика часов $D20.1$ логической «1». В момент размыкания контактов кнопки $S1$ сигнал на входе $D20.1$ изменяется с «1» на «0», в результате чего к показаниям счетчика часов прибавляется единица. Таким образом, нажимая необходимое число раз кнопку $S1$, можно установить требуемые показания часов. Последний раз отпустить кнопку необходимо по шестому сигналу проверки времени.

Коррекция показаний часов в процессе эксплуатации производится однократным нажатием кнопки по первому и отпусканьем по шестому сигналу.

Часы собраны на двусторонней печатной плате, чертеж которой приведен на рис. 2. В часах использованы резисторы МЛТ, конденсаторы КЛС, КМ, ЭТО-2 ($C12$) и К53-4а ($C14$), кнопка $S1$ и выключатель $S2$ — П2К.

получаем необходимый коэффициент деления. В том случае, когда частота кварцевого резонатора находится в пределах 69 905...279 620 Гц, то частоту кварца делят на 4 (что соответствует делению в триггерах $D1.1$ и $D1.2$) и умножают на 60. При резонансной частоте кварца более 279 620 Гц, но не менее 559 240, соединение между выводом 7 элемента $D2.1$ и выводом 5 элемента $D4.1$ разрывают и сигнал с выхода элемента $D2.1$ подают на вывод 1 свободного триггера микросхемы $D19$ и с ее вывода 12 — на вывод 5 элемента $D4.1$. В этом случае частоту кварца делят не на 4, а на 8 и далее умножают на 60. Во всех случаях полученный коэффициент деления уменьшается на единицу и переводится в двоичную форму. О том, как это можно сделать, было рассказано в «Нашей консультации» («Радио», 1976, № 3, с. 62).

Рассмотрим в качестве примера настройку делителя под кварц с частотой 100 кГц. Необходимый коэффициент деления $100\,000:4 \times 60 = 1\,500\,000$. Двоичный эквивалент

числа 1499999₁₀ равен 10110111000110101111₂. Число знаков в двоичном эквиваленте определяет необходимое число триггеров, в данном случае 21, триггер D15.2 не используют, и сигнал на конденсатор C3 снимают с прямого выхода триггера D15.1. Для этого вывод 9 микросхемы D15 пропускают в отверстие в печатной плате и припаивают к круглой контактной площадке на обратной стороне платы. Если необходимое число триггеров составляет 22 (частота кварца находится в пределах от 139 810 до 279 620 Гц), вывод 9 микросхемы D15 в отверстие не вставляют, а круглую контактную площадку у вывода 12 соединяют с площадкой на обратной стороне платы перемычкой.

Эквивалента всегда стоит «1», с последнего триггера выходной сигнал всегда снимается с прямого выхода.

В данном случае ко входам следующих триггеров подключают выводы 8 и 12 микросхемы D11, 9 и 12 D12, 8 и 12 D13, 9 и 13 D14, выходной сигнал снимается с вывода 9 микросхемы D15.

После установки теплового режима в корпусе часов проверяют уход показаний за 3—4 недели и уточняют настройку делителя. Предположим, часы спешат на 2 с в сутки. В этом случае коэффициент деления делителя нужно уве-

личить на $\frac{2 \times 1\,500\,000}{86\,400}$ (86 400 — число секунд в сутках).

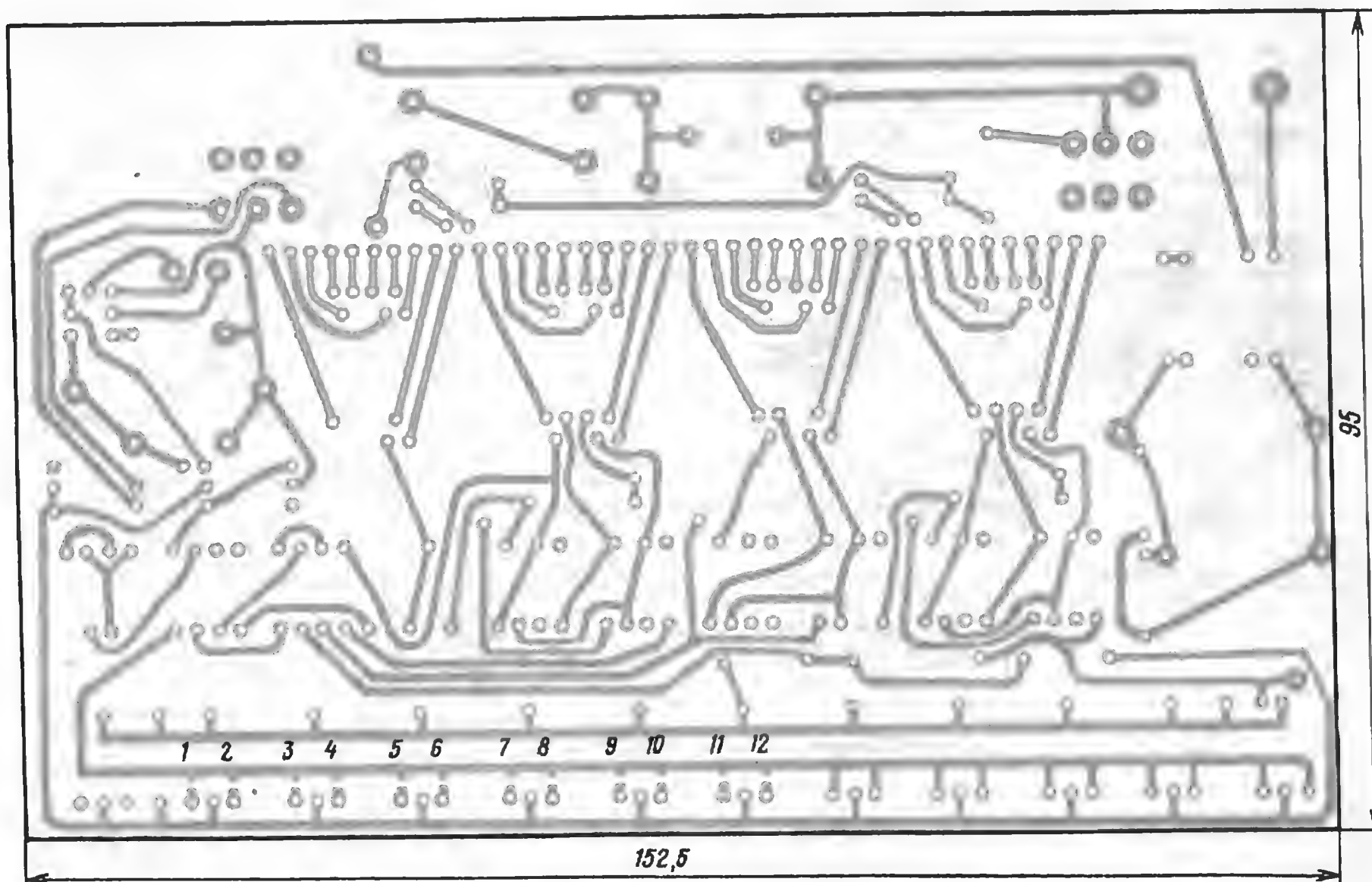


Рис. 3

Двенадцать младших разрядов двоичного эквивалента определяют подключение входов R (установки «0») микросхем D5—D10 к шине установки нуля, если в соответствующем разряде «0» — вход R подключают к шине при помощи перемычки, если «1» — оставляют свободным. В данном случае «0» в 6, 8, 11 и 12-м разрядах (начиная на плате справа, с младшего), следовательно, к шине установки нуля подключают входы R триггеров D7.2, D8.2, D10.1, D10.2 (счет начинается с триггера D5.1, на триггеры D4 установка нуля никогда не подводится). Остальные разряды двоичного эквивалента определяют, какие выходы (прямые или инверсные) триггеров D11—D15 необходимо подключать ко входам следующих триггеров. Если в двоичном эквиваленте в соответствующем разряде «0» — вход следующего триггера подключается к инверсному выходу данного триггера (вывод 8 или 13), если «1» — к прямому (вывод 9 или 12). Неиспользуемый вывод триггера к контактной площадке не подпаивают и оставляют свободным или обламывают. Так как в старшем разряде двоичного

Таким образом, необходимый коэффициент деления составит 1 500 035, по нему вновь определяют двоичный эквивалент и рассчитывают установку перемычек (распайка выводов триггеров D11—D15, как правило, не меняется).

При налаживании часов следует помнить, что к включенным в сеть часам нельзя подключать никакие приборы с металлическим корпусом, можно только авометры или пробники, описание которых приведено в подборке «Логические пробники» («Радио», 1977, № 5, с. 28—30). Питание для пробников можно взять со стабилизатора V2.

Если для определения неисправности или частоты кварца необходимо подключение осциллографа или частотомера, питать часы следует от источника постоянного напряжения 15—18 В, замкнув выводы конденсаторов C4—C5 между собой.

При правильной настройке делителя месячный уход часов не превышает 5 с.

г. Москва



КОМБИНИРОВАННЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР

Валентин и Виктор ЛЕКСИНЫ

При создании и ремонте радиоэлектронной аппаратуры радиолюбителям нередко нужно измерять не только напряжение, ток и сопротивление, но и другие параметры, такие, например, как емкость конденсаторов, частоту и фазу исследуемого сигнала.

Для измерений трех последних параметров и предназначен описываемый ниже комбинированный прибор. Он позволяет измерять частоты до 300 кГц

(верхние пределы — 100, 300 Гц; 1, 3, 10, 30, 100, 300 кГц). Минимальная амплитуда входного сигнала — 20 мВ, максимальная — 50 В. Погрешность при измерении частоты периодического сигнала произвольной формы не превышает 3%. Верхние пределы измерения относительного фазового сдвига двух сигналов — $\pm 50^\circ$ и $\pm 180^\circ$. Минимальная амплитуда напряжения синусоидальных входных сигналов в этом случае равна 0,5 В. Погрешность из-

мерений зависит от частоты сигналов. Так, при частоте исследуемых сигналов до 5 кГц погрешность не превышает 3° . На частоте сигнала, равной 10 кГц, она достигает 4° , а на частоте 20 кГц — 5° . С внешним генератором звуковой частоты прибор позволяет измерять емкость конденсаторов. Верхние пределы измерения емкости зависят от частоты дополнительного генератора. Так, для измерения емкости конденсаторов до 1 мкФ необходимо установить

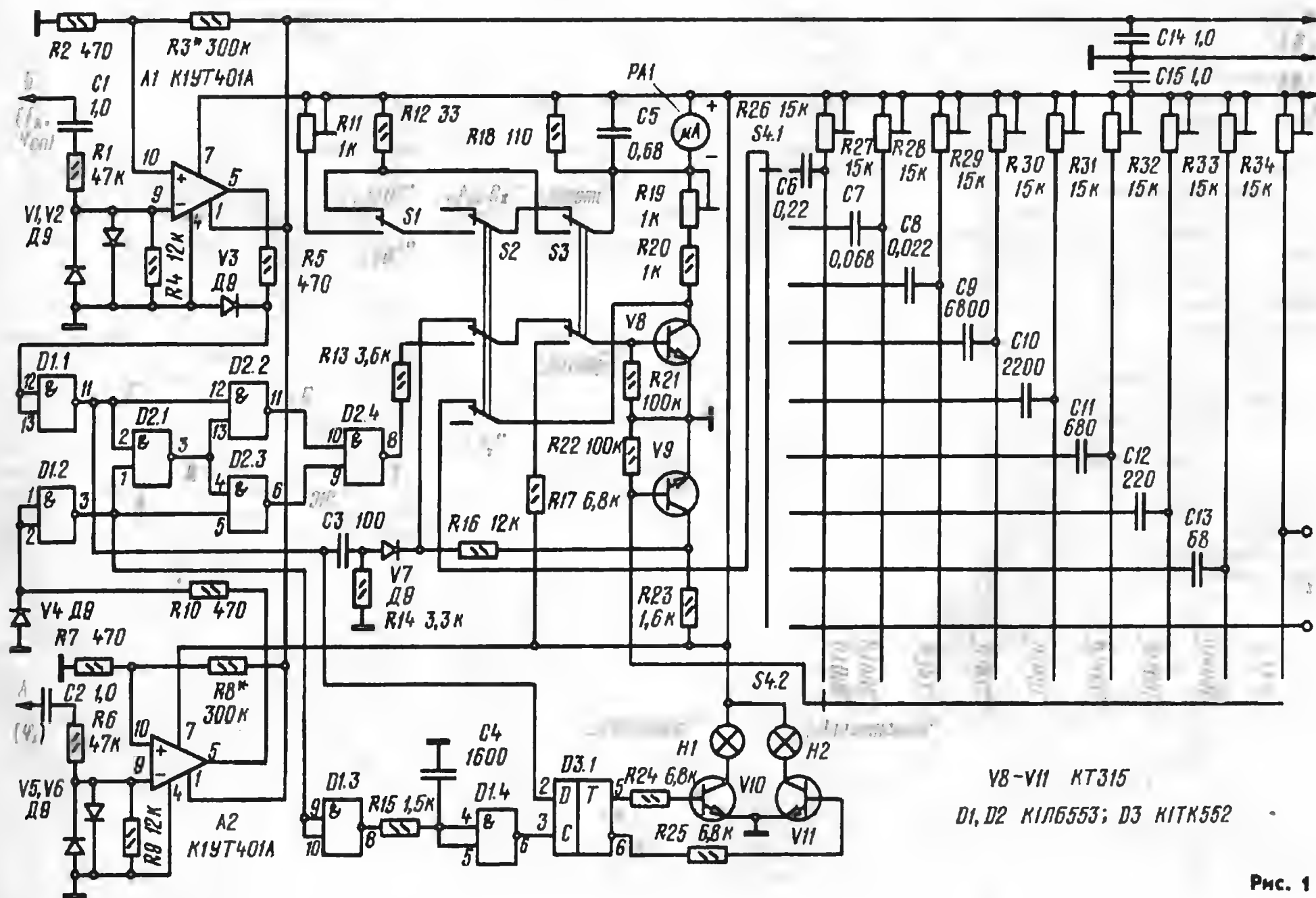


Рис. 1

частоту генератора равной 20 Гц, до 0,1 мкФ — 200 Гц и т. д. Приведенная погрешность в этом случае такая же, что и при измерении частоты.

Входное сопротивление прибора при измерении частоты — 47 кОм.

находится в положении, которое соответствует ожидаемому фазовому сдвигу («180°» или «50°»), переключатель $S2$ — в положении «ф», $S3$ — «Работа». Переключатель $S4$ может находиться в любом положении. С выходов буфер-

резистором, можно менять пределы шкалы фазометра. В данном случае используются лишь два предела: 180 и 50°.

Для определения знака фазы опорный и исследуемый сигналы поступают соответственно на входы C и D триггера $D3.1$. Индикаторные лампочки включены в коллекторные цепи транзисторов $V10$ и $V11$. Алгоритм определения знака фазы понятен из рассмотрения временной диаграммы. Интегрирующая цепочка $R15C4$, включенная между двумя буферными инверторами $D1.3$ и $D1.4$, служит для подавления высокочастотных помех, возникающих при переключении компаратора $A2$ и способных вызвать сбой в работе D -триггера.

Конденсаторы и резисторы можно взять любого типа, однако во время задающих цепях желательно использовать конденсаторы с малым ТКЕ. Микроамперметр $PA1$ типа М24 чувствительностью 100 мкА. Можно использовать и другие типы микроамперметров, заново подобрав шунтирующие резисторы. Лампочки $H1$ и $H2$ также любого типа на напряжение 6 В и ток потребления 20...60 мА.

Налаживание прибора начинают с того, что переключатель $S3$ устанавливают в положение «Калибр.» и, вращая движок резистора калибровки $R19$, добиваются отклонения стрелки микроамперметра до отметки, соответствующей 180° (при калибровке прибора в процессе эксплуатации поступают также). Затем на входы «Фоп, f_x » и «Фх» подают синусоидальный сигнал частотой 1 кГц и амплитудой 0,5 В. Подбором резисторов $R3$ и $R8$ добиваются получения на соответствующих входах элементов $D1.1$ и $D1.2$ прямоугольных импульсов со скважностью 2. Визуальный контроль ведется при помощи осциллографа. После этого сигнал генератора увеличивают до 1...2 В и подают на вход цепочки, собранной по схеме, которая представлена на рис. 3. Сюда же подсоединяют и опорный вход «Фоп» прибора. Выход цепочки соединяют со входом «Фх» прибора. Переключатель $S1$ устанавливают в положение «180°», $S2$ — в положение «ф», $S3$ — «Работа». Изменяя частоты генератора в некоторых пределах, добиваются показаний фазометра 50°. Затем переключатель $S1$ переводят в положение «50°» и, подстраивая резистор $R11$, добиваются и на этом поддиапазоне показания 50°. На этом настройка фазометра закончена. Переключатель $S2$ переводят в положение « f_x, C_x » и подстройкой резисторов $R26$ — $R34$ калибруют поддиапазоны частотомера и измерителя емкости, подавая с генератора сигналы соответствующих частот.

г. Зеленоград

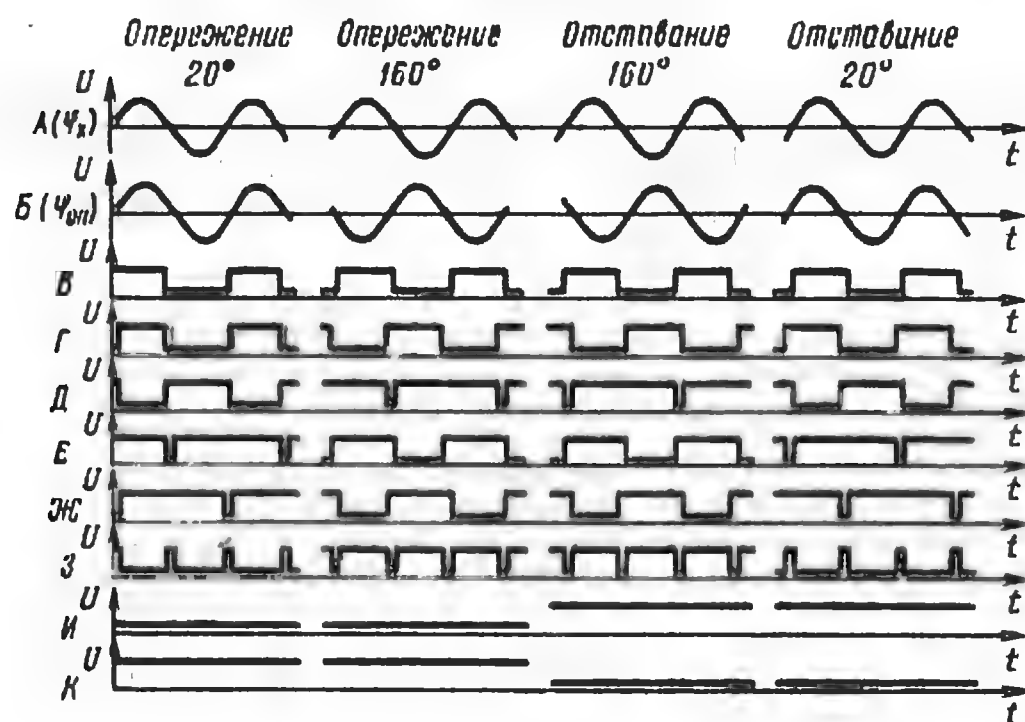


Рис. 2

Принципиальная электрическая схема прибора приведена на рис. 1. Прибор почти целиком реализован на интегральных микросхемах, что позволило значительно упростить настройку прибора и повысить его надежность. На двух операционных усилителях $A1$ и $A2$ выполнены усилители-ограничители, которые из входных сигналов произвольной формы формируют последовательности прямоугольных импульсов, совместимых по уровню с логическими микросхемами. Инверторы $D1.1$ и $D1.2$ — буферные и необходимы для улучшения формы сигнала. При работе прибора в режиме измерения частоты или емкости переключатель $S2$ находится в положении « f_x, C_x », переключатель $S3$ — в положении «Работа». Сигнал с выхода элемента $D1.1$ дифференцируется цепочкой $C3R14$, и образующиеся при этом короткие импульсы положительной полярности запускают ждущий мультивибратор, выполненный на транзисторах $V8$ и $V9$. Мультивибратор управляет зарядкой и разрядкой образцового конденсатора ($C6$ — $C13$), при этом среднее значение тока, протекающего через микроамперметр $PA1$, пропорционально измеряемой частоте. Необходимый поддиапазон изменения частоты устанавливают переключателем $S4$. Им же переводят прибор в режим измерения емкости. Подобный принцип измерения частоты неоднократно описывался на страницах журнала «Радио».

Работу прибора в режиме фазометра рассмотрим более подробно.

В этом режиме переключатель $S1$

находится в положении, которое соответствует ожидаемому фазовому сдвигу («180°» или «50°»), переключатель $S2$ — в положении «ф», $S3$ — «Работа». Переключатель $S4$ может находиться в любом положении. С выходов буфер-

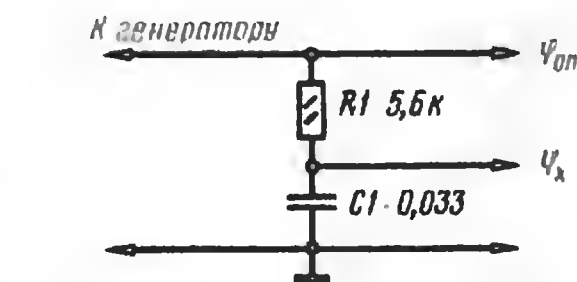
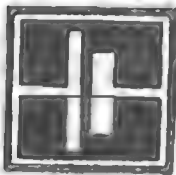


Рис. 3

что частота повторения импульсов на выходе схемы «исключающее ИЛИ» (вывод 8 элемента $D2.4$) в два раза чаще, чем частота входных сигналов, их скважность пропорциональна абсолютной величине фазового сдвига. С выхода элемента $D2.4$ сигнал поступает на транзистор $V8$, работающий в ключевом режиме. Средний ток через микроамперметр $PA1$, включенный в коллекторную цепь этого транзистора, пропорционален скважности импульсов. Шунтируя измерительный прибор



МНОГОКАНАЛЬНЫЙ БЛОК ТИРИСТОРНЫХ РЕГУЛЯТОРОВ

В. ЧЕРНЫЯ

Тиристорные (тринисторные и симисторные) регуляторы мощности широко применяются в народном хозяйстве и в радиолюбительской практике. В таких регуляторах обычно используют фазоимпульсный метод управления тиристорами, обеспечивающий высокую надежность и стабильность их работы.

Наиболее ответственным звеном тиристорного регулятора является генератор открывающих импульсов. Он, как правило, состоит из однопереходного транзистора (или его аналога) и времязадающей RC -цепи. Генератор импульсов обычно питается пульсирующим напряжением, которое снимают со стабилитрона, включенного вместе с балластным резистором параллельно тринистору. В симисторном регуляторе стабилитрон подключен к дополнительному диодному выпрямительному мосту.

Такой способ питания генератора импульсов, кроме простоты, обладает и другим достоинством — он обеспечивает автоматическую синхронизацию генератора. В конце каждого полупериода питающей сети на стабилитроне, а следовательно, и на времязадающем конденсаторе напряжение уменьшается до нуля, и генератор, таким образом, оказывается подготовленным к очередному циклу работы.

Но этому способу свойственны и недостатки. Во-первых, без дополнительных коммутирующих элементов оказывается невозможным уменьшать до нуля напряжение на нагрузке. Даже если увеличить сопротивление резистора времязадающей цепи настолько, что конденсатор этой цепи за половину периода питающей сети не успеет зарядиться до напряжения включения однопереходного транзистора, последний все равно включится в конце полупериода. В этот момент напряжение сети станет меньше напряжения стабилизации стабилитрона и напряжение между базами однопереходного транзистора, а следовательно, и его напряжение включения начнет уменьшаться. Известные тиристорные регуляторы в принципе не позволяют получить на нагрузке напряжение ниже 8...10 В. Таким образом, в таких регуляторах не полностью используются достоинства тиристорных как бесконтактных ключевых элементов.

Во-вторых, при построении многоканальных блоков тиристорных регуляторов, т. е. блоков, предназначенных для раздельного управления несколькими нагрузками, существенной оказывается и мощность, рассеиваемая балластными резисторами. При больших углах включения тиристорных (т. е. при малых значениях напряжения на нагрузке) мощность эта для каждого из регуляторов блока может достигать нескольких ватт.

Третьим недостатком следует считать отсутствие гальванической развязки между питающей сетью и генератором импульсов, что снижает безопасность управления регулятором.

Следует также отметить, что непосредственно от мало-мощного генератора импульсов можно управлять только тиристорами средней мощности, например, серий КУ201, КУ202, симисторами ТС-10, для которых открывающий ток управляющего перехода не превышает 100 мА. Для

управления более мощными тиристорами необходим дополнительный ключевой усилитель.

От перечисленных недостатков свободен блок регуляторов, схема которого (один канал) показана на рис. 1. Блок может содержать несколько независимых каналов управления соответствующим числом нагрузок, причем нагрузки также независимы (т. е. они могут быть включены в различные питающие сети с разным напряжением, в разные фазы и т. п.). Управляющее устройство регулятора состоит из генератора импульсов, собранного на аналоге однопереходного транзистора ($V5, V6$), ключевого усилителя мощности ($V4$) и синхронизирующего транзисторного ключа ($V7$).

В течение большей части полупериода сетевого напряжения транзистор $V7$ закрыт отрицательными синхронизирующими импульсами и никак не изменяет напряжения на времязадающем конденсаторе $C2$. Обратное напряжение на эмиттерном переходе транзистора ограничено диодом $V8$. В конце каждого полупериода, когда закрывающее напряжение приближается к нулю, транзистор $V7$ открывается током, протекающим через резистор $R9$, и конденсатор $C2$ быстро разряжается до напряжения насыщения этого транзистора. В начале следующего полупериода сетевого напряжения транзистор $V7$ вновь закрывается, и начинается новый цикл зарядки конденсатора $C2$.

Собственно генератор импульсов ничем не отличается от известных. Продифференцированный выходной импульс

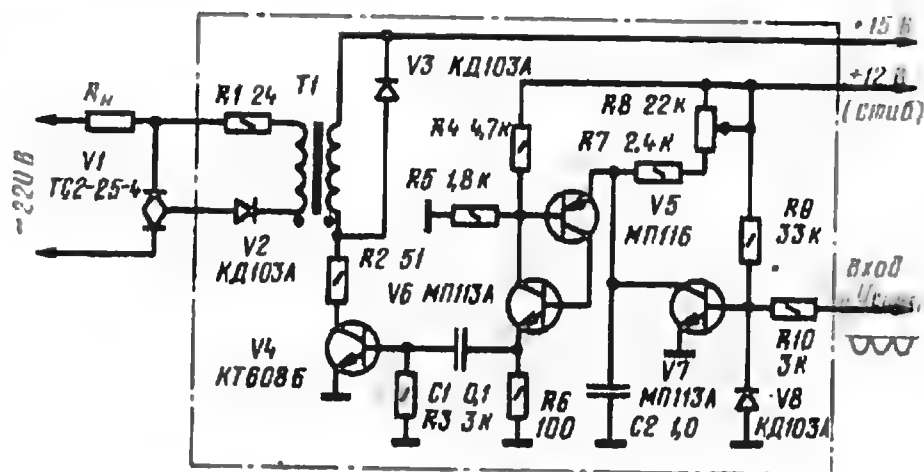


Рис. 1

генератора открывает транзистор $V4$ и усиленный по мощности импульс со вторичной обмотки трансформатора $T1$ поступает на управляющий переход симистора $V1$, который при этом открывается, подключая нагрузку R_n к питающей сети. Симисторы серии ТС2 допускают однополярное управление, т. е. при обеих полярностях анодного напряжения они могут быть открыты отрицательным импульсом, поданным на управляющий электрод относительно катода.

В регуляторе применен серийный импульсный трансформатор МИТ-4, имеющий три одинаковых обмотки по 100 витков. Две из них соединены последовательно и использованы в качестве первичной, что позволило примерно вдвое уменьшить импульс коллекторного тока транзистора-V4. Импульсный трансформатор можно изготовить и самостоятельно, намотав его, например, на кольце типоразмера $K20 \times 12 \times 6$ из феррита М2000НМ-1 проводом ПЭВ-2 0,15. Необходимо при этом обеспечить надежную межобмоточную изоляцию.

Угол включения симистора, а следовательно, и напряжение на нагрузке регулируются переменным резистором R8. Резистор R7 ограничивает зарядный ток конденсатора C2 при нижнем (по схеме) положении движка резистора R8. Суммарное сопротивление резисторов R7 и R8 выбрано таким, что конденсатор C2 за время одного полупериода питающей сети не успевает зарядиться до напряжения включения аналога однопереходного транзистора, а разрядка конденсатора в конце каждого полупериода через транзистор V7 не оказывает никакого воздействия на транзисторы V5, V6. Поэтому регулятор позволяет плавно изменять напряжение на нагрузке от нуля до почти номинального сетевого. Симистор, таким образом, здесь использован не только как регулирующий элемент, но и как бесконтактный силовой выключатель.

Управляющее устройство, схема которого на рис. 1 обведена штрих-пунктирной линией, может быть использовано и в том случае, когда в качестве регулирующего элемента применяется не симистор, а трингистор, включенный, например, в диагональ выпрямительного моста. Наличие гальванической развязки между управляющим устройством и регулирующим элементом расширяет возможности построения силовой цепи регулятора: при использовании импульсного трансформатора с двумя изолированными вторичными обмотками можно построить двухполупериодный трингисторный регулятор и без диодного выпрямительного моста, включив встречно-параллельно два трингистора.

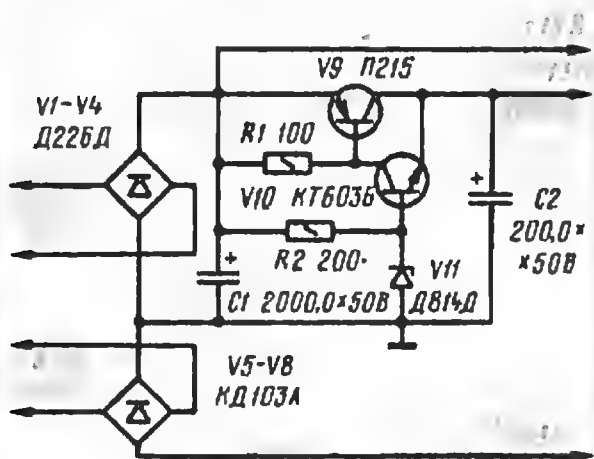


Рис. 2

С целью обеспечения стабильной зависимости угла включения симистора от положения движка переменного резистора R8 напряжение питания генератора импульсов стабилизировано. Выходной каскад управляющего устройства можно питать непосредственно от выпрямителя со сглаживающим фильтром.

Схема и параметры блока питания регулятора определяются требуемым числом каналов регулирования. На рис. 2 показана, например, схема блока, примененного для питания и синхронизации в 12-канальном регуляторе, где все каналы аналогичны описанному выше. Сетевой трансформатор собран на магнитопроводе Ш16 x 32. Сетевая обмотка содержит 2150 витков провода ПЭВ-1 0,25, а вторичные — 170 и 70 витков провода ПЭВ-1 0,41.

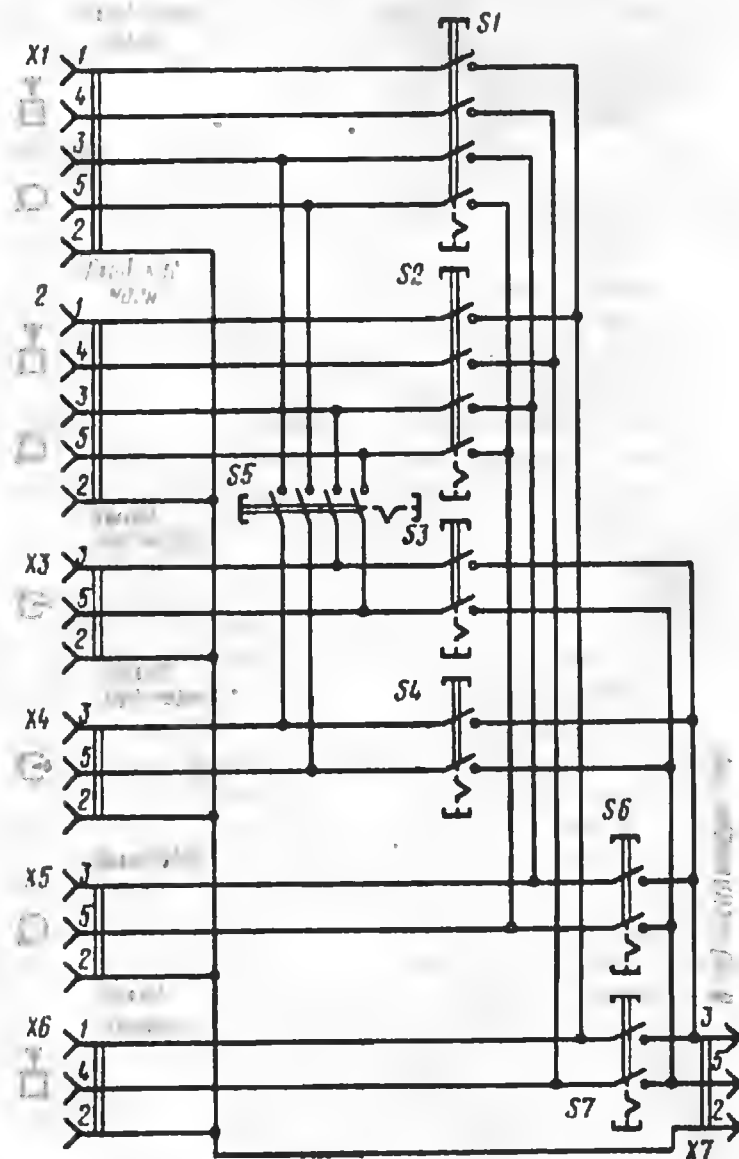
Напряжение синхронизации может быть и большим, следует только в управляющих устройствах подобрать резистор R10 так, чтобы не изменился ток через диод V8. Уменьшать напряжение синхронизации не следует.

г. Москва

Коммутатор для радиокomплекса

В последнее время очень популярны домашние радиокomплексы, состоящие из высококачественного усилителя НЧ, магнитофонной приставки, проигрывателя и тюнера. Однако в пользовании таким комплексом есть одно неудобство: кабели, соединяющие блоки друг с другом, приходится переставлять при переходе из одного режима работы в другой. Я предлагаю коммутировать режимы работы с помощью несложного устройства, схема которого приведена на рисунке. Коммутатор объединяет в единый стереофонический комплекс усилитель НЧ, катушечную и кассетную магнитофонные приставки, электропроигрыватель и тюнер и обеспечивает следующие режимы работы:

— запись фонограмм на катушечную (нажата кнопка S1) или кассетную (S2) магнитофонную приставку с тюнера или проигрывателя, подключенных к разъемам X5 и X6;



— воспроизведение фонограмм на обеих приставках при соответственно нажатых кнопках S3 и S4 (линейные выходы приставок подключены к разъемам X3 и X4);

— перезапись фонограмм с катушечной приставки на кассетную и наоборот (нажата кнопка S5);

— прослушивание записей с грампластинок или радиопередач при соответственно нажатых кнопках S6 и S7.

С входами магнитофонных приставок коммутатор соединяют пятипроводными кабелями, которые можно изготовить из отрезков монтажного провода марки МГШВ или МГТФ, помещенных в общую экранирующую оплетку. Переключатель S1—S7 — П2К с зафиксированной фиксацией кнопок в нажатом положении.

При желании в коммутатор можно ввести еще одну кнопку (и, естественно, еще один разъем) для записи на магнитофонные приставки звукового сопровождения телевизионных программ.

А. КАЛМЫКОВ

пос. Загорянский
Щелковского р-на
Московской обл.

МАГНИТОПРОВОДЫ НЧ ТРАНСФОРМАТОРОВ И ДРОССЕЛЕЙ

Трансформаторы питания, дроссели сглаживающих фильтров и трансформаторы НЧ трактов радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) выполняют на стандартных магнитопроводах следующих конструктивных видов.

ПБ — броневого (рис. 1, табл. 1), собирается из Ш- и I-образных пластин электротехнической стали, причем, в зависимости от условий работы, магнитопроводы собирают либо встык, либо

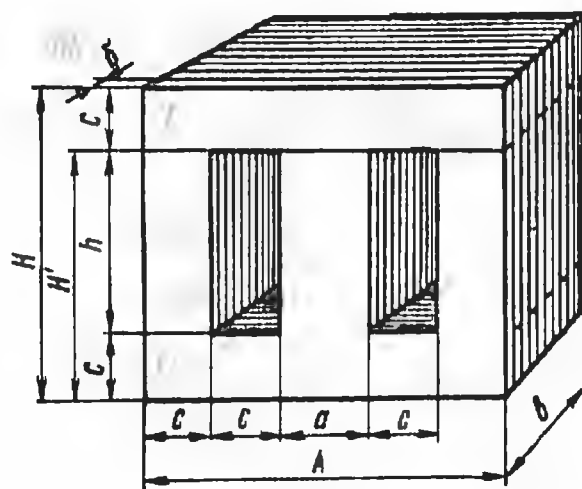


Рис. 1

вперекрышку. Согласно ГОСТу 20249—74 магнитопроводы ПБ предназначены только для бытовой РЭА. В трансформаторах питания и дросселях сглаживающих фильтров используют преимущественно пластины толщиной 0,5 и 0,65 мм, в трансформаторах же НЧ трактов РЭА — толщиной 0,28 и 0,35 (пластины последнего назначения могут также изготавливаться из пермаллоя). Броневые магнитопроводы типоразмеров больше ПБ 19×38 в ГОСТ не включены.

ПЛ, ПЛМ — стержневой (рис. 2, табл. 2), ленточный. Каждый магнитопровод собирается из двух П-образных частей.

Размеры магнитопроводов ПЛ, ПЛМ регламентированы ГОСТом 22050—76. Для работы на частоте 50 Гц (в случае дросселей фильтров на частоте до 100 Гц) их изготавливают из ленточной электротехнической стали толщиной 0,15 и 0,35 мм, для работы на более

Таблица 1

Обозначение типоразмера магнитопровода $a \times b$	Комплект. пласт. ст. тины	A, мм	H, мм	H', мм	c, мм	h, мм	S _{ст.} , см ² при δ, мм		S _{пол.} , см ²	l _{ср.} , см	G, г. при δ, мм		J _{ср.} , А/мм ²	P _{г.} , В·А	E ⁽¹¹⁾ , В	ΔU
							0,28	0,65			0,28	0,65				
ПБ 8×8 ПБ 8×12	Ш 8; I 5	28	24	19	5	14	0,57 0,85	0,60 0,91	0,69	4,52	33 49	35 52	— —	— —	— —	— —
ПБ 10×10 ПБ 10×16 ПБ 10×20	Ш 10; I 6,5	36	31	24,5	6,5	18	0,88 1,42 1,76	0,94 1,52 1,9	1,26	5,66	59 89 119	65 95 127	— — —	— — —	— — —	— — —
ПБ 12×12 ПБ 12×18 ПБ 12×24	Ш 12; I 8	44	38	30	8	22	1,28 1,92 2,56	1,36 2,05 2,74	1,75	6,81	108 160 215	116 170 230	4,4 4,2 1,0	2 3,1 3,5	0,036 0,055 0,072	0,19 0,16 0,13
ПБ 14×14 ПБ 14×21 ПБ 14×28	Ш 14; I 9	50	43	34	9	25	1,75 2,62 3,5	1,85 2,8 3,72	2,24	7,86	160 240 325	170 260 345	4,2 4,1 3,9	4,0 5,5 7,5	0,05 0,075 0,1	0,18 0,15 0,12
ПБ 18×16 ПБ 16×24 ПБ 16×32	Ш 16; I 10	56	48	38	10	28	2,28 3,45 4,57	2,43 3,66 4,86	2,79	9,03	230 345 460	244 365 490	4,2 4,0 3,8	6 10 11	0,065 0,097 0,13	0,16 0,14 0,12
ПБ 19×19 ПБ 19×28 ПБ 19×38	Ш 19; I 12	67	57,5	45,5	12	33,5	3,22 4,75 6,45	3,45 5,15 6,9	4,01	10,73	390 575 780	420 610 830	3,7 3,5 3,2	12 17 20	0,092 0,135 0,185	0,17 0,13 0,11

Рис. 2

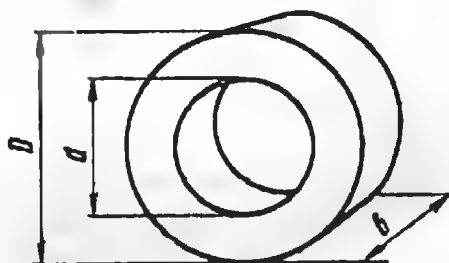
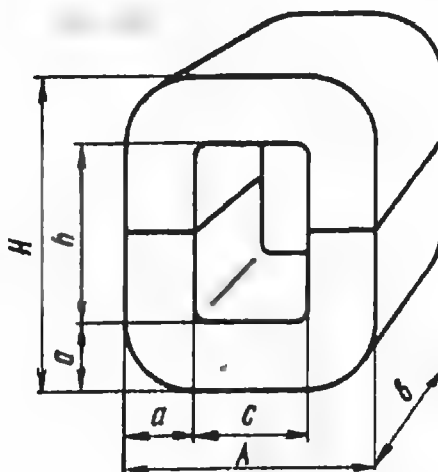


Рис. 3

высоких частотах (например, 400 Гц, 1 и 5 кГц, применяемых в источниках питания специальной аппаратуры) — из такой же ленты, но толщиной 0,05 и 0,08 мм.

ОЛ — кольцевой (О-образный), ленточный (рис. 3, табл. 3). Магнитопроводы изготавливают путем навивки ленты из электротехнической стали толщиной 0,05 и 0,08 мм. Типоразмеры кольцевых магнитопроводов определены ГОСТом 22412—77.

Магнитопроводы вида ПЛ предназначены для однофазных трансформаторов питания, работающих на частоте 50 Гц с ориентировочной мощностью до 40 Вт. Для простых маломощных трансформаторов питания на такие же частоты ГОСТ 22050—76 рекомендует ленточные магнитопроводы типоразмеров ПЛ 6,5; ПЛ 8; ПЛ 10; ПЛ 12,5. На этих магнитопроводах можно выполнять трансформаторы с ориентировочной мощностью до 50 Вт.

Таблица 2

Обозначение типоразмера магнитопровода $a \times b \times h$	A , мм	H , мм	c , мм	$S_{ст}$, см ²	$l_{ср}$, см	G , г	$J_{ср}$, А/мм ²	P_T , В · А	$E^{(1)}$, В	λ
ПЛ 6,5 × 12,5 × 8 ПЛ 6,5 × 12,5 × 10 ПЛ 6,5 × 12,5 × 12,5 ПЛ 6,5 × 12,5 × 16	21	21 23 25,5 29	8	0,71	5,2 5,6 6,1 6,8	28 30 33 37	—	— — —	—	—
ПЛ 8 × 12,5 × 12,5 ПЛ 8 × 12,5 × 16 ПЛ 8 × 12,5 × 20 ПЛ 8 × 12,5 × 25	26	28,5 32 36 41	10	0,88	6,9 7,9 8,4 9,4	47 51 57 63	—	— — —	—	—
ПЛ 10 × 12,5 × 20 ПЛ 10 × 12,5 × 25 ПЛ 10 × 12,5 × 32 ПЛ 10 × 12,5 × 40	32,5	40 45 52 60	12,5	1,1	9,6 10,6 11,5 13,6	80 90 100 115	5,0	7 8 10 12	0,035	0,35
ПЛ 12,5 × 16 × 25 ПЛ 12,5 × 16 × 32 ПЛ 12,5 × 16 × 40 ПЛ 12,5 × 16 × 50	41	50 57 65 75	16	1,77	12 13,4 15 17	165 182 210 230	4,5	13 16 19 22	0,06	0,3
ПЛ 12,5 × 25 × 32 ПЛ 12,5 × 25 × 40 ПЛ 12,5 × 25 × 50 ПЛ 12,5 × 25 × 60	45	57 65 75 85	20	2,76	14,3 15,8 17,8 19,8	300 335 380 420	4,0	24 35 44 55	0,1	0,23
ПЛМ 20 × 32 × 28 ПЛМ 20 × 32 × 36 ПЛМ 20 × 32 × 46 ПЛМ 20 × 32 × 58	59	68 76 86 98	19	5,8	15,6 17,2 19,2 21,6	740 820 910 1020	5,1 4,1 3,6 2,8	10 35 70 85	0,18	0,17 0,15 0,14 0,12
ПЛМ 25 × 40 × 36 ПЛМ 25 × 40 × 46 ПЛМ 25 × 40 × 58 ПЛМ 25 × 40 × 73	74	86 96 108 123	24	9,0	19,8 21,8 24,2 27,2	1460 1600 1770 2040	4,8 4,1 3,4 2,9	110 125 160 210	0,31	0,13 0,11 0,1 0,09
ПЛМ 32 × 50 × 46 ПЛМ 32 × 50 × 58 ПЛМ 32 × 50 × 73 ПЛМ 32 × 50 × 90	94	110 122 137 154	30	14,2	25,2 27,6 30,6 34	3000 3250 3600 4100	4,3 3,7 2,9 2,3	310 360 440 550	0,53	0,09 0,075 0,06 0,05

Таблица 3

Обозначение типоразмера магнитопровода $d/D - b$	a , мм	$S_{ст}$, см ²	$S_{об}$, см ²	$l_{ср}$, см	d_z , мм	D_z , мм	b_z , мм	G , мм
ОЛ 10/16—5	3	0,150	0,69	4,1	8,8	17	7	4
ОЛ 10/16—6,5	3	0,195	0,69	4,1	8,8	17	8,5	5,2
ОЛ 16/20—5	2	0,1	1,92	5,65	15	21	7	3,7
ОЛ 16/26—6,5	5	0,325	1,91	6,6	14,2	29	8,5	14
ОЛ 16/26—10	5	0,5	1,91	6,6	14,2	29	12	21
ОЛ 18/23—5	2,5	0,125	2,33	6,45	17	24	7	5,3
ОЛ 20/25—5	2,5	0,125	2,94	7,1	18	28	6,9	5,7
ОЛ 20/28—6,5	4	0,26	2,94	7,5	18	31	8,4	13
ОЛ 20/32—10	6	0,6	2,94	8,2	18	35	12	32
ОЛ 22/30—5	4	0,2	3,6	8,2	20	33	7	11
ОЛ 25/35—6,5	5	0,325	4,7	9,4	23	38	8,6	20
ОЛ 25/40—10	7,5	0,75	4,7	10,2	23	43	12	50
ОЛ 25/40—16	7,5	1,2	4,7	10,2	23	43	18	80
ОЛ 25/40—20	7,5	1,6	4,7	10,2	23	43	22	100
ОЛ 32/50—16	9	1,44	7,8	12,8	30	54	19	120
ОЛ 32/50—20	9	1,8	7,8	12,8	30	54	23	150
ОЛ 32/50—25	9	2,2	7,8	12,8	30	54	28	190
ОЛ 40/63—20	12	2,3	11,8	16,2	37	68	23	240
ОЛ 40/63—25	12	2,9	11,8	16,2	37	68	28	300
ОЛ 40/63—32	12	3,7	11,8	16,2	37	68	35	400
ОЛ 50/80—25	15	3,7	18,5	20,4	47	84	28	500

Магнитопроводы вида ПЛМ предназначены для трансформаторов питания мощностью более 100 Вт.

Поскольку намотка обмоток на кольцевых магнитопроводах вызывает большие трудности, то в трансформаторах

питания бытовой РЭА их применяют крайне редко, в основном в тех случаях, когда важно иметь весьма слабое магнитное поле рассеяния. Однако для этого каждая обмотка трансформатора должна быть намотана равномерно по кольцу.

Дроссели сглаживающих фильтров и выходные трансформаторы двухтактных оконечных каскадов усилителей НЧ бытовой РЭА обычно выполняют на броневых магнитопроводах, причем в трансформаторах НЧ их собирают без зазора — вперекрышку, а в дросселях сглаживающих фильтров и трансформаторах, работающих с подмагничиванием постоянным током, магнитопроводы собирают с зазором (встык), который устанавливают с помощью прокладок из бумаги или картона, расположенных между частями магнитопровода.

На основе данных, приведенных в таблицах, можно определить:

число витков сетевой обмотки при заданном напряжении сети U_1 по формуле

$$W_1 = U_1 / E^{(1)};$$

число витков i -той вторичной обмотки на напряжение U_i по формуле:

$$W_{2i} = U_{2i} (1 + \Delta U) / E^{(1)};$$

диаметры проводов обмоток:

$$d_1 = 1,13 \sqrt{I_1 / J_{ср}},$$

$$d_{2i} = 1,13 \sqrt{I_{2i} / J_{ср}}.$$

В таблицах настоящего справочного листка приняты следующие обозначения:

$S_{ст}$ — активная площадь поперечного сечения магнитопровода,

$S_{ок}$ — площадь окна магнитопровода,

$S_{об}$ — площадь, занимаемая обмотками в окне кольцевого магнитопровода,

$l_{ср}$ — средняя расчетная длина магнитной силовой линии магнитопровода, собранного без зазора,

G — масса магнитопровода.

d_z, D_z, b_z — соответственно внутренний и внешний диаметры и толщина магнитопроводов ОЛ в изоляции,

$J_{ср}$ — средняя допустимая плотность тока в обмотках,

P_T — ориентировочное значение типовой мощности трансформатора питания на данном магнитопроводе при частоте питающей сети 50 Гц,

$E^{(1)}$ — ЭДС на один виток обмотки трансформатора,

ΔU — относительное падение напряжения на трансформаторе.

Р. МАЛИНИН



УСТРОЙСТВО ЗАДЕРЖКИ ИМПУЛЬСОВ

В радиолюбительской практике часто возникает необходимость в устройстве задержки импульсов, не изменяющем их длительности. Схема такого устройства приведена на рис. 1.

Ждущий мультивибратор на микросхеме $D1$ запускается фронтом входного импульса, а мультивибратор на микросхеме $D2$ — его спадом. Длительности импульсов, вырабатываемых мультивибраторами, равны и могут регулироваться двойным переменным резистором $R2$. Эти импульсы после дифференцирования цепями $C3R5$ и $C5R6$ поступают на входы RS -триггера, собранного на микросхеме $D3$. При поступлении импульса на вход S (точка D) триггер устанавливается в единичное состояние, если же сигнал поступает на вход R , триггер устанавливается в «0». Таким образом, на выходе триггера формируется импульс той же поляр-

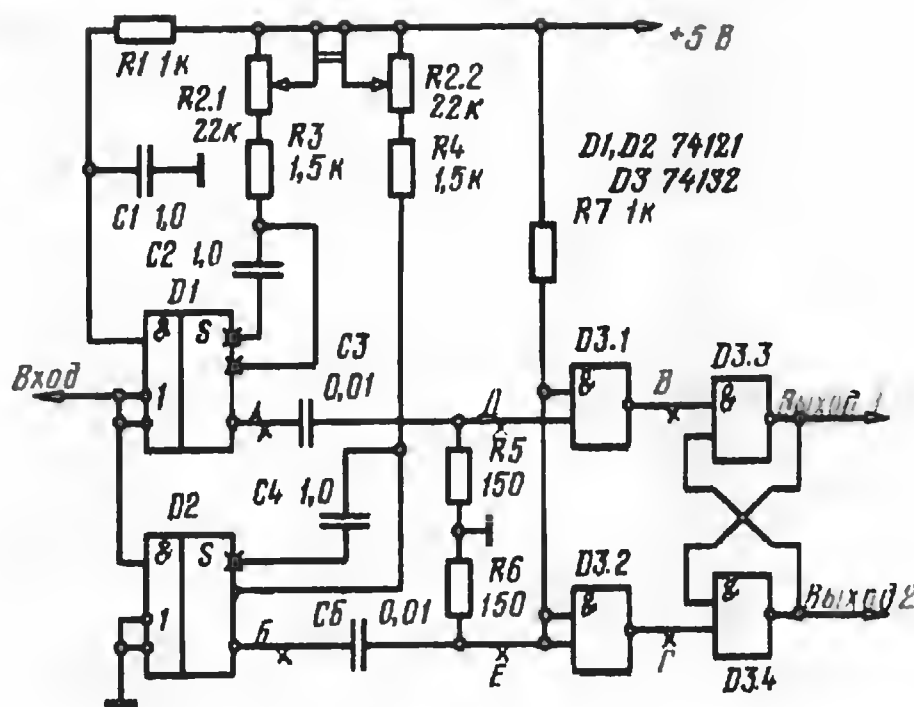


Рис. 1

ности, что и входной, но задержанный относительно его на время, равное длительности импульса, генерируемого ждущим мультивибратором. Эпюры напряжений в различных точках схем приведены на рис. 2.

Цепь $R1C1$ обеспечивает необходимое исходное состояние устройства после включения питания. В зависимости от емкости конденсаторов $C2$, $C4$ устройство может обеспечить задержки от 5 мкс до 30 с. Так,

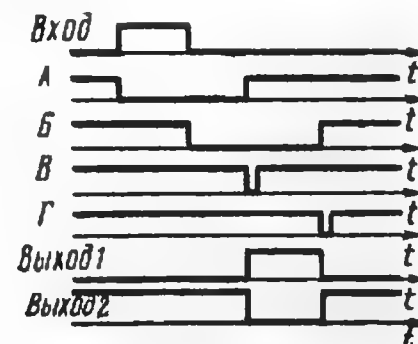


Рис. 2

например, используя конденсаторы $C2$, $C4$ от 1 до 100 мкФ, можно получить задержку от 1 мс до 2 с. Чтобы длительность выходного импульса была равна длительности входного, емкости вреязающих конденсаторов ждущего мультивибратора ($C2$, $C4$) должны быть равны.

«Practical electronics»
(США), 1979, № 3

«ИМПУЛЬСНЫЙ» УСИЛИТЕЛЬ НЧ

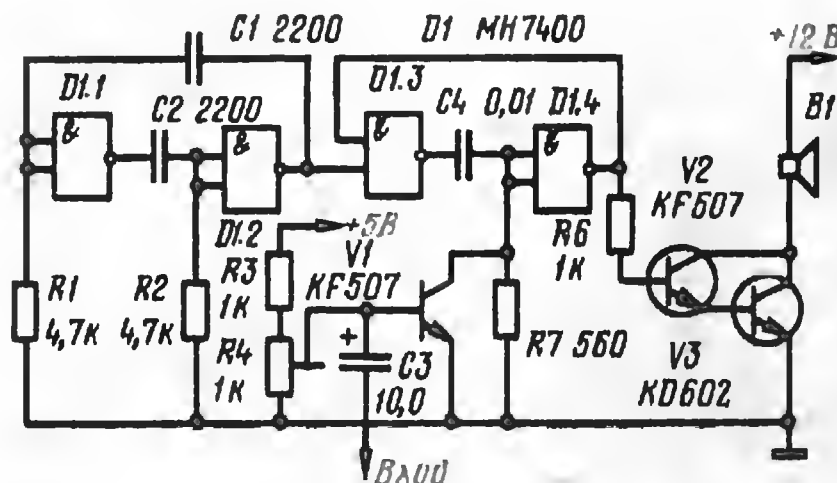
На рисунке приведена схема низкочастотного усилителя класса D , собранного на четырех элементах «2И-НЕ» ТТЛ логики и трех транзисторах. На двух элементах $D1.1$ и $D1.2$ выполнен генератор прямоугольных импульсов с частотой около 50 кГц. С выхода этого генератора сигнал поступает на вход одновибратора, собранного на элементах $D1.3$, $D1.4$, во времязадающую цепь которого включен транзистор $V1$. Входной НЧ сигнал подается через конденсатор $C3$ на базу транзистора $V1$. Под действием этого сигнала меняется сопротивление участка коллектор-эмиттер этого транзистора, а следовательно, и скважность вырабатываемых одновибратором импульсов. Таким образом получается последовательность прямоугольных импульсов, скважность которых определяется параметрами входного НЧ сигнала.

Дальнейшее усиление импульсов до нужной мощности ведется каскадом на транзисторах $V2$, $V3$, работающих в ключевом режиме. Выделение из импульсно-

усилителя по уровню — 3 дБ — 0...16 кГц. Коэффициент нелинейных искажений не превышает 1,5% и зависит от начального смещения, которое устанавли-

следует отнести высокий КПД, присущий всем усилителям этого класса, к тому же, благодаря работе транзисторов $V2$, $V3$ в ключевом режиме появляется возможность отказаться от охлаждающих радиаторов.

«Sdelovaci tehnika»
(ЧССР), 1978, № 11



го сигнала среднего значения напряжения и фильтрация высокочастотных составляющих осуществляются непосредственно в динамической головке.

Частотная характеристика

вают переменным резистором $R4$. Сопротивление звуковой катушки динамической головки должно находиться в пределах 4...8 Ом.

К достоинствам усилителя

Примечание редакции. В усилителе можно использовать отечественную микросхему К155ЛА3 ($D1$), транзисторы КТ608Б, КТ617А ($V1$, $V2$), КТ808А ($V3$).

Следует заметить, что такой усилитель целесообразно применять лишь в переговорных устройствах, мегафонах и тому подобной аппаратуре. В радиоприемнике или магнитофоне из-за работы усилителя в ключевом режиме могут возникнуть помехи, для устранения которых требуется хорошая развязка цепей питания усилителя от всего устройства, тщательная его экранировка.



НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ СТАТЕЙ И КОНСУЛЬТАНТЫ:

А. ВЕНГЕР, Н. ЗЫКОВ, В. СЕРГОВСКИЙ, М. ОВЕЧКИН, Б. ПАВЛОВ, Л. ЧЕРКИНСКИЙ

А. Венгер, В. Яценко. Каскодный широкополосный усилитель мощности. — «Радио», 1978, № 3, с. 24.

Какую максимальную мощность можно подать на вход усилителя?

Мощность на входе усилителя не должна превышать 10...20 мВт. При больших уровнях входного сигнала нарушается линейность усилителя.

Можно ли повысить выходную мощность усилителя?

Выходную мощность усилителя можно повысить, если вместо КТ606А применить пару транзисторов КТ913А, включенных по схеме с общим эмиттером. При этом выходная мощность возрастет до 5 Вт.

Как согласовать выход усилителя с четвертьволновым вибратором и с 75-омной нагрузкой?

Описанный усилитель испытывался на нагрузке 75 Ом. Полуволновый вибратор обладает входным сопротивлением 73 Ом, и его можно подключать к усилителю с 75-омным кабелем без дополнительных согласующих элементов. При использовании четвертьволнового вертикального вибратора, расположенного над проводящей поверхностью (входное сопротивление около 36 Ом), для согласования с коаксиальным 75-омным кабелем рекомендуется применить четвертьволновый трансформатор из 50-омного кабеля.

Н. Зыков. Многоголосные регуляторы тембра. — «Радио», 1978, № 5, с. 40.

Каковы основные данные регулятора тембра, изображенного на схеме рис. 10 в статье?

Входное сопротивление регулятора — 47...68 кОм, напряжение входное — 0,25 В, выход-

нос — 1,7...2 В, напряжение питания — 27 В.

Нужно ли в данном регуляторе тембра применять предварительный усилитель при подключении на его вход линейного выхода магнитофона, радиоприемника, проигрывателя и т. п.?

При подключении к регулятору линейного выхода радиоприемника с выходным напряжением не менее 0,25 В применять предусилитель не требуется. При этом на входе регулятора тембра целесообразно включить регулятор громкости сопротивлением в 100...150 кОм. На выходе устройства (при необходимости) можно установить регулятор стереобаланса (вместо резистора R68)

Н. Зыков. Узлы любительского магнитофона. — «Радио», 1979, № 3, с. 56.

Какова индуктивность катушки L1 усилителя воспроизведения по схеме рис. 5 в статье?

Индуктивность катушки L1 зависит от рабочей частоты генератора тока стирания и подмагничивания. Ее можно рассчитать по формуле

$$L1 \text{ (мГ)} = \frac{25 \cdot 10^4}{f_n \text{ (кГц)} \cdot C \text{ (пФ)}}$$

где f_n — рабочая частота генератора тока стирания и подмагничивания, C — емкость конденсатора C10. Например, при $f_n = 100$ кГц индуктивность L1 должна быть равна 6,2 мГ.

В качестве катушки L1 можно использовать контур фильтра ПЧ транзисторных радиоприемников («Сокол», «Селга», «Альпинист», «Вега» и др.), намотав обмотку проводом ПЭВ-1 0,07 до заполнения каркаса.

ЦМУ с фазовым управлением тринистром. — «Радио», 1978, № 9, с. 61.

По какой схеме можно собрать фильтры для данной ЦМУ?

Фильтры можно собрать по

схеме, приведенной на рис. 1. Для канала 1 (полоса пропускания 20...1000 Гц) емкость конденсатора C1 должна быть 80 мкФ, конденсатора C2 — 3 мкФ, индуктивность катушки L1 — 11,5 мГ; для канала 2 (полоса пропускания 1000...2000 Гц) — соответственно 3 мкФ, 1,5 мкФ и 5,75 мГ. Для канала 3 (полоса пропускания

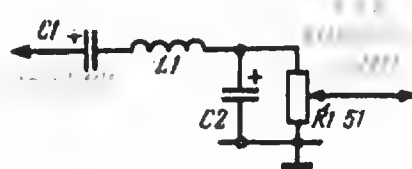


Рис. 1

ния 2000...20 000 Гц) катушку L1 и конденсатор C2 из фильтра исключают. Емкость конденсатора C1 для этого канала должна быть 1,5 мкФ.

Катушки фильтров можно изготовить на каркасах из эбонита или другого изоляционного материала. Размеры каркаса показаны на рис. 2. Обмотка катушки L1 для канала 1 должна содержать 760 витков провода ПЭВ-2 0,41 (или ПЭЛ 0,41), для канала 2 — 560 витков такого же провода.

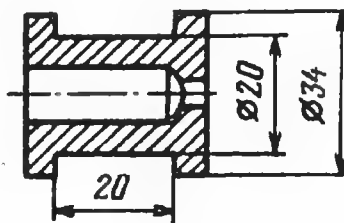


Рис. 2

Какой компрессор можно использовать совместно с этим ЦМУ?

Можно применить компрессор, описанный В. Калабугиным в «Радио», 1979, № 5, с. 35. Для нормальной работы устройства необходимо, чтобы амплитуда выходного сигнала компрессора была 4...5 В, поэтому к выходу компрессора требуется подключить еще один каскад усиления. Его можно выполнить, на-

пример, по схеме, приведенной на рис. 3. В качестве V1, V2

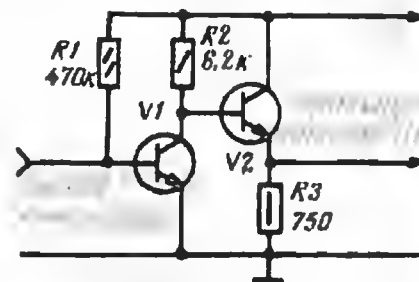


Рис. 3

в нем можно применить транзисторы серий КТ312, КТ315, КТ301, МП112, МП113 с коэффициентом h_{213} не менее 40.

М. Овечкин. Универсальный телеигровой блок. — «Радио», 1979, № 3, с. 45—48 и № 4, с. 45—48.

Куда должны быть подключены выводы Y_0 (с инверсного выхода триггера D7.1) и Y_4 (с выхода 12 счетчика D10), на рис. 1?

Переменные Y_0 , Y_4 не участвуют в создании элементов поля и сегментов цифр. Эти выводы могут быть использованы при желании изменить рисунок поля или игровую ситуацию.

Каково обозначение выводов 12 микросхем D4.2 и D6.2 на рис. 2 а?

Вывод 12 микросхемы D4.2 обозначен как X_2 , а микросхемы D6.2 — X_4 .

Правильно ли указана нумерация выводов элемента D26.1 на рис. 1?

Нет, неправильно. Должно быть: 1 — выход, 2 и 3 — входы.

Все ли 10 кнопок управления телеигровым блоком, показанные на фото внешнего вида прибора, используются?

В устройстве фактически используется 8 кнопок: 4 для выбора вида игры и 4 для установки испытательных сигналов. Полностью не задействована кнопка, обозначенная как «Градации серого». Кнопка «Сетка» не используется для коммутации цепей, но, возвращая в исходное положение все остальные кнопки установки испытательных сигналов и, в частности, S10, она

В ноябре 1979 г.
в редакцию поступило
2528 писем

включает тем самым испытательный сигнал «Сетки».

Из каких соображений выбраны емкости конденсаторов C2—C5 (рис. 1)?

Емкости конденсаторов C2, C3 определяют длительность импульсов синхросмеси: строчных (4,7 мкс) и кадровых (200 мкс). Емкость C5 влияет на толщину вертикальных линий, а емкость конденсатора C4 выбирается так, чтобы длина линий была равна размеру экрана по горизонтали.

Какие изменения в схеме требуются при использовании микросхем только серии K133?

Использование микросхем серии K133 не повлечет за собой изменений в схеме. Ток, потребляемый от стабилизатора напряжения, возрастет до 400 мА. Правильно ли указан тип микросхемы D21 (рис. 2, б)?

Микросхема D21 должна быть типа K133ЛА8.

Почему на рис. 2 вкладки («Радио», 1979, № 4) все переменные X_0 — X_3 в левой стороне рисунка доходят до границы 9—10, а X_4 — до 7—8?

Это неверно. Все переменные X , в том числе и X_4 , должны обрываться на границе 9—10.

М. Овечкин. Простые генераторы на микросхемах. — «Радио», 1979, № 7, с. 31.

Какие другие микросхемы можно применить вместо K133ЛА3?

Вместо K133ЛА3 можно применить любые микросхемы серий K133 или K155, содержащие элементы «И-НЕ». Например, генератор по схеме рис. 3 в статье реализуется на одной микросхеме K155ЛН1 (два инвертора не используют), двух микросхемах K155ЛА4 (два элемента тоже не используют) или двух микросхемах K155ЛА1.

Б. Павлов. Автомобильная телевидения. — «Радио», 1979, № 5, с. 33.

Каковы намоточные данные дросселя L1?

Дроссель L1 содержит 180 витков провода ПЭВ-1 0,02, намотанных на каркасе диаметром 2 мм.

Какие другие транзисторы, кроме ГТ329Б, можно применить?

Вместо ГТ329Б можно применить транзисторы серии ГТ341.

Каким напряжением питается усилитель телеантенны?

Питающее напряжение 10,5 В снимается с выхода стабилизатора телевизора. Непосредственное питание от автомобильного аккумулятора приводит к увеличению помех.

С какими телевизорами рекомендуется использовать данную антенну?

Антенну рекомендуется использовать с телевизорами типа «Шилялис» и «Электроника». При работе с телевизорами типа «Юность» во время движения наблюдались помехи по цепи питания и недостаточно устойчивая синхронизация.

Помехоустойчивость АПЧФ строчной развертки возрастает с увеличением емкости конденсатора ее фильтра. Так, в телевизоре «Шилялис-401» емкость конденсатора C24 (1 мкФ) следует увеличить до 5 мкФ, но одновременно надо уменьшить сопротивление резистора R47 (3,9 кОм) до 1,6 кОм.

В телевизорах «Электроника» постоянная времени фильтра АПЧФ достаточно высока. Для увеличения быстродействия АРУ следует уменьшить емкости конденсаторов ее фильтра: например, в «Электронике ВЛ-100» надо уменьшить емкость C95 до 2,2 мкФ, C96 — до 10 мкФ, C99 и C100 — до 0,33 мкФ; в «Электронике Ц-403» следует уменьшить емкость конденсаторов C1-19 до 2 мкФ, C1-25 — до 0,1 мкФ, C10 — до 1 мкФ.

Л. Черкинский. Динамический шумоподавител. — «Радио», 1979, № 5, с. 46—47.

Каков уровень собственных шумов данного устройства?

Уровень собственных шумов шумоподавителя составляет —55...60 дБ по отношению к уровню выходного сигнала 300 мВ. Основным источником шумов являются полевые транзисторы V7 и V8.

С какой радиоаппаратурой можно использовать шумоподавител?

Шумоподавител разработан для использования совместно с кассетными магнитофонами «Весна-303», «Спутник-402», «Вильма-303». Наилучший эффект шумоподавления получился при включении шумоподавителя между линейным выходом магнитофона и линейным входом высококачественного усилителя НЧ.

Практически можно использовать любой кассетный магнитофон и любой УКУ первого или высшего класса. Вместо УКУ можно подключить вход звукоусилителя любой радиолы с выходной мощностью не менее 2...3 Вт.

Шумоподавител оказался эффективным при проигрывании старых (заигранных) грампластинок, особенно на скорости 78 об/мин. При этом шумоподавител включался между линейным выходом электрофона «Вега 101-стерео» и линейным входом УКУ «Ростов-Дон-101-стерео».

ЛОТЕРЕЯ ДОСААФ

В 1980 году в нашей стране проводится лотерея ДОСААФ СССР. Общая сумма лотереи составляет 80 000 000 рублей. На эту сумму выпускаются лотерейные билеты достоинством 50 копеек каждый.

Лотерея делится на два выпуска по 40 000 000 рублей и подразделяется на 320 разрядов по 500 000 билетов в каждом.

Всего в двух тиражах разыгрывается 15 040 000 выигрышей, в том числе 146 240 — вещевых и 14 893 760 — денежных на сумму 40 000 624 рубля.

Тиражи выигрышей проводятся:

— по первому выпуску 5 июля 1980 года;

— по второму выпуску 27 декабря 1980 года.

В двух выпусках лотереи 1980 года в числе выигрышей: 320 автомобилей «Волга» ГАЗ-24, 320 автомобилей «Москвич-412» ИЭ, 640 автомобилей «Запорожец-968»А, 960 мотоциклов «МТ-10-36 (Днепр)» с коляской, 960 мотоциклов «М-67-36-Урал-3» с коляской, 1600 мотоциклов «ИЖ-Юпитер-3-01» с коляской, 3200 велосипедов 113-613 «Кама» (скл.), 4800 велосипедов В-849 «Десна» (скл.), а также большое количество магнитофонов «Весна-202» моно, «Электроника-302», «Легенда-404», электрофонов «Аккорд-203», «Юность-301», радиоприемников «Меридиан-210», «Альпинист-418», «Селга-405», кинокамер, фотоаппаратов, часов, пишущих машинок, микрокалькуляторов, ковров и др.

Для получения вещевого выигрыша, независимо от его стоимости, а также денег взамен вещевых выигрышей стоимостью свыше 500 рублей выигравшие лотерейные билеты высылаются их владельцами ценными письмами через учреждения связи без оплаты почтовых сборов в Управление ЦК ДОСААФ СССР по проведению лотереи по адресу: 123362, Москва, Волоколамское шоссе, дом 88.

Выигравший лотерейный билет высылается при сопроводительной описи, в которой указываются фамилия, имя, отчество (полностью), серия и номер паспорта, кем и когда выдан, подробный адрес получателя выигрыша, ближайшая железнодорожная станция или пристань (порт), производящая операции грузовой скорости, а для получения мотоцикла с коляской — станция, принимающая грузы в контейнерах.

Владелец лотерейного билета, на который выпал вещевой выигрыш, может по своему желанию получить его стоимость наличными деньгами.

Выигравшие лотерейные билеты могут быть предъявлены для оплаты по 30 июня 1981 года включительно.

После этого срока лотерейные билеты утрачивают силу и к оплате не принимаются.

ПРИБРЕТАЙТЕ БИЛЕТЫ ЛОТЕРЕИ ДОСААФ

Управление ЦК ДОСААФ СССР
по проведению лотереи

СОДЕРЖАНИЕ

Связисты — Олимпиаде-80	1
К 110-Й ГОДОВЩИНЕ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ В. И. ЛЕНИНА	
Т. Шаймуллин, А. Орлова — Воспитание на славных традициях	5
К 35-ЛЕТИЮ ВЕЛИКОЙ ПОБЕДЫ	
А. Билько — Позывные «Ладога-79»	7
В ОРГАНИЗАЦИЯХ ДОСААФ	
Г. Фролов, А. Профатилов — Внимание индивидуаль- ной работе с курсантами	9
В. Носова — Наш тренер	11
Л. Русман — Радиолюбители сельскохозяйственного института	12
ИДЕИ И ПРОЕКТЫ	
С. Голян — О сверхдальнем распространении КВ.	14
РАДИОСПОРТ	
Н. Казанский — К новым рубежам	16
SQ-U	17
СПОРТИВНАЯ АППАРАТУРА	
Е. Суховерхов — Передающая приставка к Р-250М2	19
Радиоспортсмены о своей технике. Блок памяти для автоматических телеграфных ключей. Настройка ан- тенн с помощью измерителя АЧХ	22
ТЕЛЕВИДЕНИЕ	
Н. Крохин, В. Слепнев — Телевизоры-80	24
С. Ельяшкевич — Телевизоры нового поколения	27
«РАДИО» — НАЧИНАЮЩИМ	
Б. Степанов — Простой ГКЧ	33
Р. Гаухман — Диапазон 160 м — в «Селге-405»	34
Фотоинформация	36
Э. Борноволоков — Полезные беседы	37
ДЛЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА	
Б. Сенчук, Е. Колесников — Защитное устройство для сварочного аппарата	40
ЗВУКОВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ	
Б. Новожилов — Регуляторы с управляемым делите- лем напряжения	42
А. Поленов — Усилитель с двойным дифференциаль- ным входом	44
РАДИОПРИЕМ	
В. Ирмес, Э. Сомова — Гетеродин тюнера с широко- полосным преселектором	46

МАГНИТНАЯ ЗАПИСЬ	
С. Коломийченко, Ю. Хоменко — Усилитель воспроиз- ведения на микросхеме	48
РАДИОЛЮБИТЕЛЮ-КОНСТРУКТОРУ	
О. Надолинский — Бестрансформаторные генераторы для питания электродвигателей	49
ЦИФРОВАЯ ТЕХНИКА	
С. Бирюков — Электронные часы	52
ИЗМЕРЕНИЯ	
Валентин и Виктор Лексины — Комбинированный из- мерительный прибор	55
ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ	
В. Черный — Многоканальный блок тиристорных ре- гуляторов	57
СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТОК	
Магнитопроводы НЧ трансформаторов и дросселей	59

После критики. А главные вопросы остаются	23	
На книжной полке	23	
Обмен опытом. Ножной переключатель из П2К. Соединение деталей из ДСП. Фишка входного разъема электрофона. LC-генератор на логической микросхеме. Способ защиты полевых транзисторов. Прибор для проверки исправности транзисторов. Щуп-насадка из цангового карандаша. Устранение фона в радиоприемниках. Активный режекторный фильтр. Коммутатор для радиокомплекса		26, 41, 45, 51, 58
С. Петров — «Телеком-79» (советская экспозиция)	30	
Коротко о новом. «Комета-118-стерео». «Вега-114-стерео». Переносные видеоманитофоны «Электроника-505 видео» и «Сатурн-505 видео». Переносная магнитола «Весна-204». Стерефоническая магнито-радиола «Романтика-112 стерео»	29, 38, 39	
За рубежом. Устройство задержки импульсов. «Импульсный» усилитель НЧ	61	
Наша консультация	62	
Лотерея ДОСААФ	63	

На первой странице обложки. С Олимпийским годом!
Худ. Е. Мигунов

<p>Главный редактор А. В. Гороховский</p> <p>Редакционная коллегия: И. Т. Акулиничев, В. М. Байбиков, В. М. Бондаренко, Э. П. Борноволоков, А. М. Варбанский, В. А. Говядинов, А. Я. Гриф, П. А. Грищук, А. С. Журавлев, К. В. Иванов, А. Н. Исаев, Н. В. Казанский, Ю. К. Калинин, Д. Н. Кузнецов, В. Г. Маковеев, В. В. Мигулин, А. Л. Мстиславский (ответственный секретарь), В. П. Овчаренко, В. М. Пролейко, Б. Г. Степанов (зам. главного редактора), К. Н. Трофимов</p>	<p>Адрес редакции: 101405, ГСП, Москва, К-51, Петровка, 26 Телефоны: отдел пропаганды, науки и радиоспорта — 200-31-32; отделы: радиоэлектроники, радиоприема и звукотехники, «Радио» — начинающим — 200-40-13 и 200-63-10; отдел оформления — 200-33-52; отдел писем — 200-31-49.</p> <p>Издательство ДОСААФ.</p> <p>Г-23193 Сдано в набор 5/XI-79 г. Подписано к печати 18/XII-79 г. Формат 84X108^{1/16} Объем 4,25 печ. л. 7,14 усл. печ. л. Бум. л. 2,0 Тираж 870 000 экз. Зак. 2717 Цена 50 коп.</p>
<p>Художественный редактор Г. А. Федотова Корректор Т. А. Васильева</p>	<p>Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома Государст- венного комитета СССР по делам издательства, полиграфии и книжной торговли г. Чехов, Московской области</p>

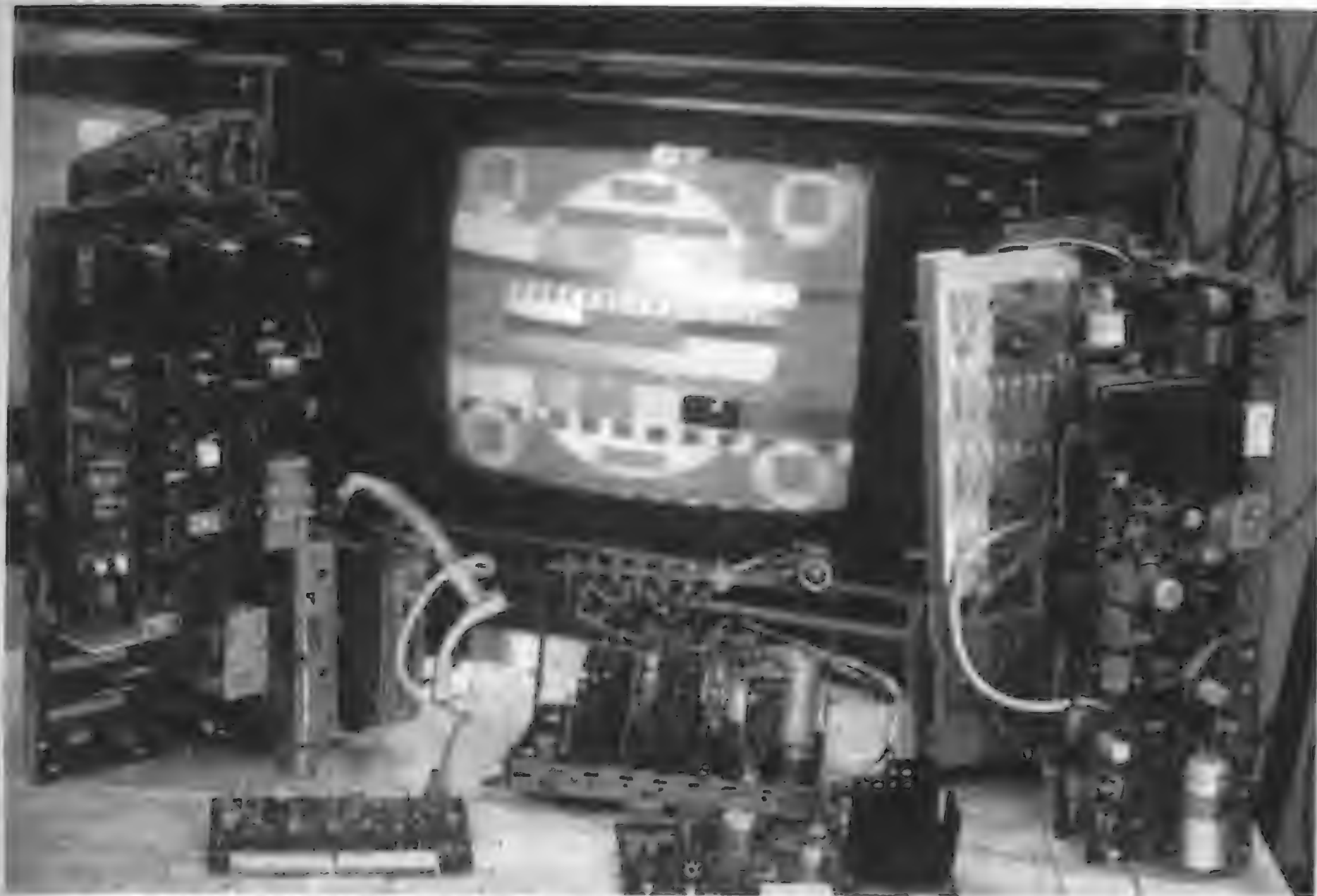


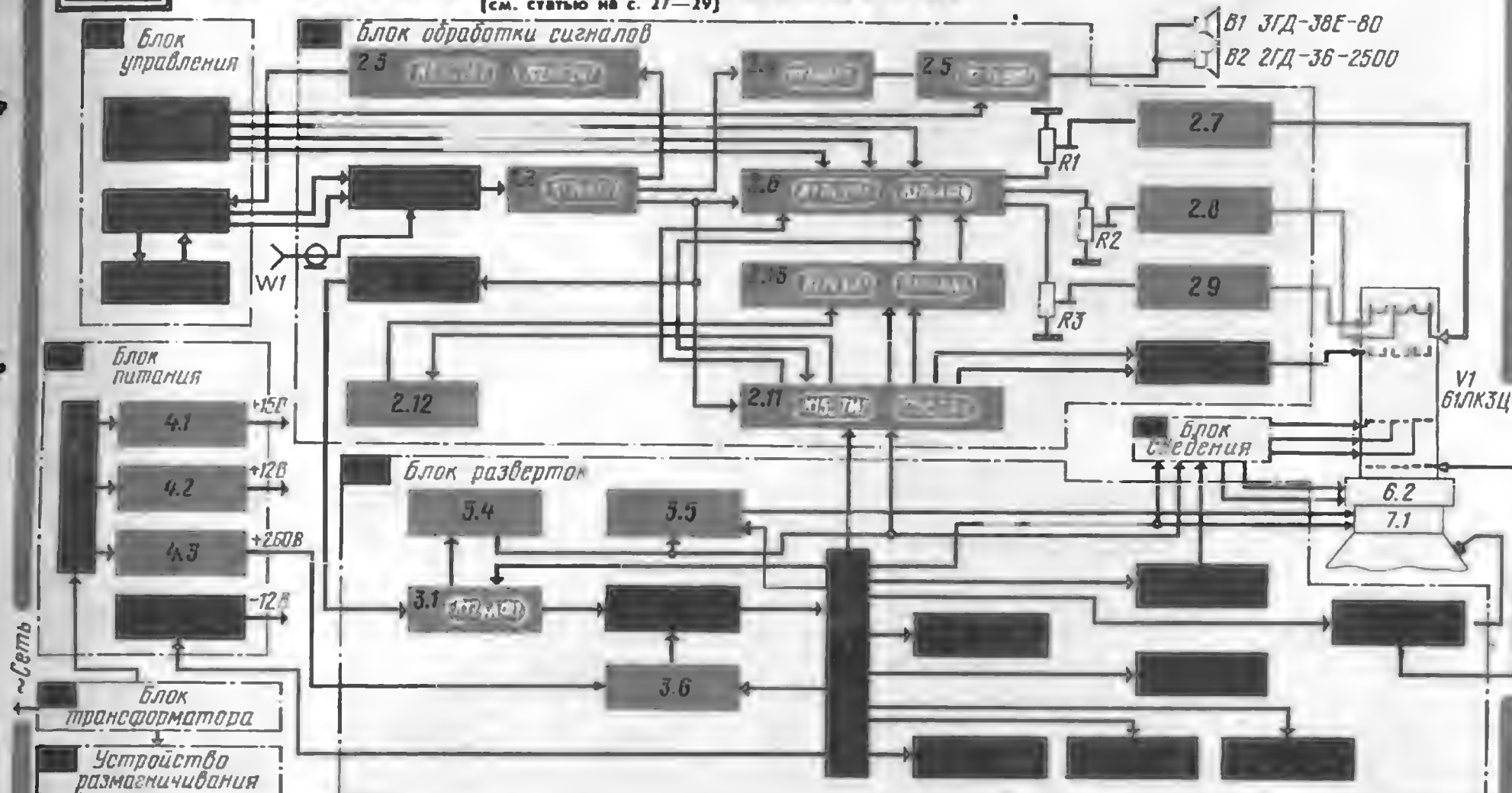
Рис. 1. Блоки телевизора УПИМЦТ-61-11. На переднем плане — модуль яркостного канала и матрицы RGB и модуль кадровой развертки

Рис. 2. Структурная схема телевизора



ТЕЛЕВИЗОРЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

(см. статью на с. 27—29)



Минск 6 Круговорот



«ГОРИЗОНТ-219 ОЛИМПИЙСКИЙ»

НОВАЯ МОДЕЛЬ ПРИЕМНИКА МИНСКОГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО
ОБЪЕДИНЕНИЯ «ГОРИЗОНТ»

«Горизонт-219» рассчитан на работу в ДВ, СВ, УКВ, а также в пяти растянутых КВ диапазонах. Он имеет отдельную регулировку тембра по высшим и низшим звуковым частотам, индикатор настройки, автоматическую подстройку частоты в УКВ зоне.

Питание приемника универсальное: от шести элементов типа «373» или сети переменного тока. «Горизонт-219» снабжен также подсветкой шкалы. Телескопическая антенна может быть зафиксирована в двух положениях.

Технические данные
Полоса воспроизводимых звуковых частот
в диапазонах Гц
ДВ, СВ, КВ 125...4000
УКВ 125...10 000
Номинальная выходная мощность, Вт 0,5
Габариты, мм 358×254×124
Масса, кг 4,6
Цена приемника — 159 руб. 22 коп.

ЦКРО «ОРБИТА»

Цена номера 50 коп.



РАДИО - НАЧИНАЮЩИМ

ПРОСТЫЕ КОНСТРУКЦИИ • РАДИОСПОРТ • ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ



1

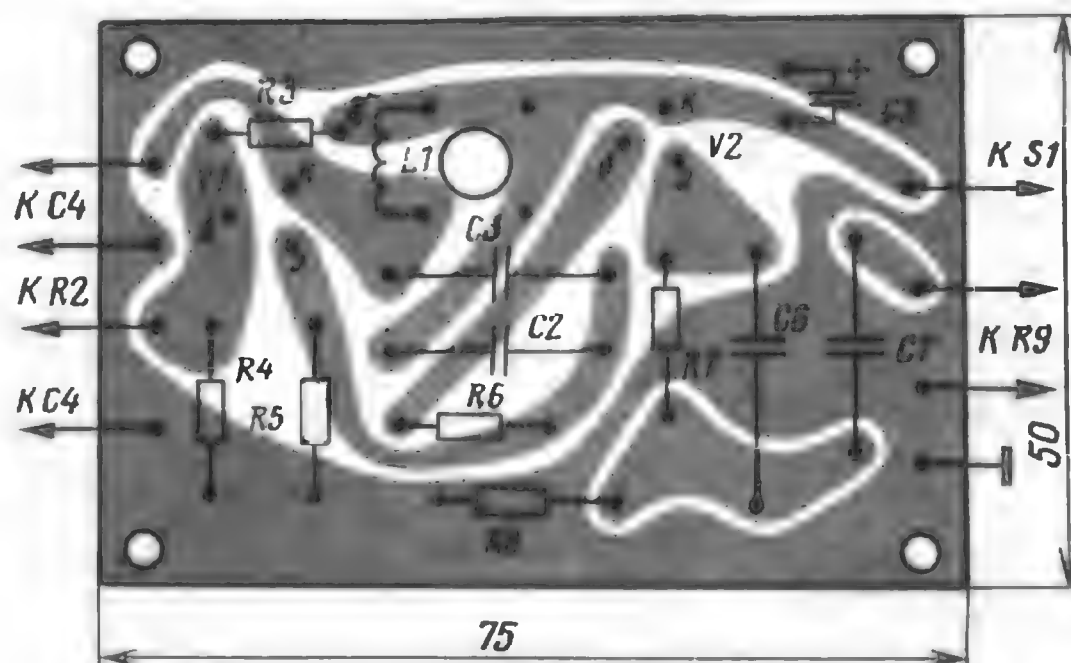


2

3

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОСТОГО ГКЧ:

Пределы изменения средней частоты, кГц. . . 450...510
Максимальная девиация частоты, кГц. 50
Неравномерность амплитудночастотной характеристики выходного сигнала при девиации ± 7 кГц, не более, дБ. . . 0,8
Максимальная амплитуда выходного напряжения на нагрузке 75 Ом, В. . . 1



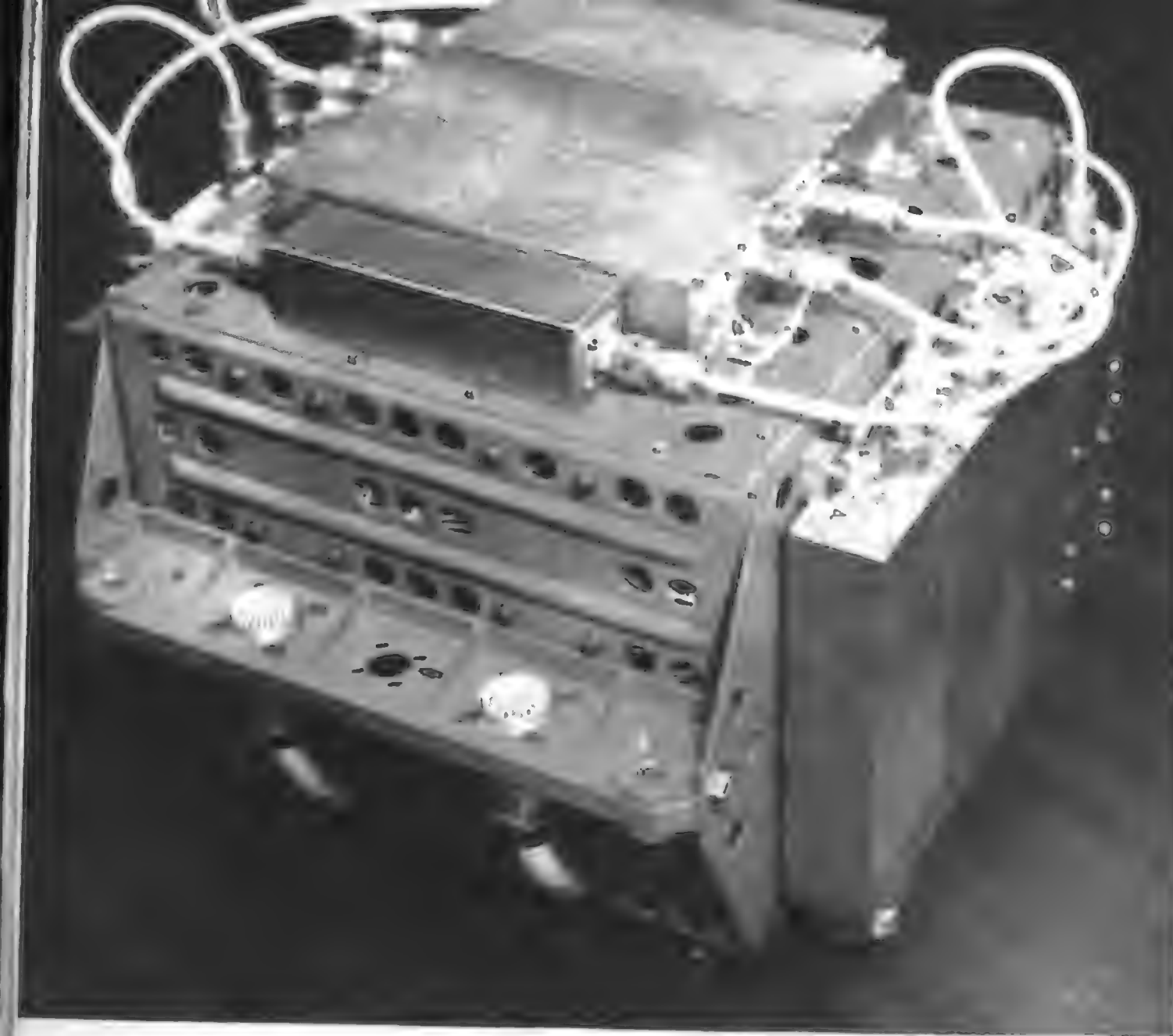
1. Внешний вид платы.
2. Внешний вид ГКЧ. 3. Схема размещения деталей на плате.



(см. статью на с. 30—32)

Советская экспозиция, впервые представленная на международной выставке средств связи «Телеком-79», была одной из самых представительных и вызвала наибольший интерес среди посетителей. На фото в центре справа: у аппаратуры цифрового комплекса для исследования ионосферы «Сойка-6000» — советский представитель Мiroхин А. М. На фото внизу слева — радиолучитель Лебедев Б. М. демонстрирует в действии аппаратуру комплекса советского радиослюбительского спутника. На нижнем снимке справа — советский спутник связи «Горизонт»





1



2



3



У ЭНТУЗИАСТОВ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ

Успешная эксплуатация радиолобительских спутников «Радио-1» и «Радио-2» окрылила создателей их бортовой аппаратуры — энтузиастов из Общественной лаборатории космической техники (ОЛКТ) ДОСААФ СССР. В 1980 год ее коллектив вступает с новыми свершениями, планами, проектами. По-прежнему допоздна светятся окна этой лаборатории. Здесь ведется работа по совершенствованию бортового ретранслятора, проверяются различные варианты построения телеметрии, идет поиск новых направлений в любительской космической связи.

Одним из таких направлений, например, по мнению коллектива ОЛКТ ДОСААФ СССР, может быть связь с автоматическим оператором, установленным на борту искусственного спутника Земли. Прототип такого оператора — «Робот» уже создан в лаборатории и успешно экспонировался на выставке «Телеком-79» в Женеве. Он не только проводит связь, подтверждая прием позывного корреспондента и присваивая данной связи очередной порядковый номер. «Робот» может подстраиваться под темп работы своего корреспондента, ведет «аппаратный журнал», а если имеются помехи в канале связи, то он передает QRM (не принят позывной корреспондента) или QRZ (зафиксирован вызов, но оба позывных не приняты). Есть у «Робота» и «Доска объявлений», куда можно записать необходимую информацию и передать ее при очередной связи.

На наших снимках: «Робот» с двумя ретрансляторами — экспонат выставки «Телеком-79» [1]; создатель «Робота» — радиолюбитель Александр Папков [2]; Владимир Рыбкин налаживает ретранслятор [3]; очередное рабочее совещание проводит Александр Скороходов (в центре), слева Владимир Соловьев, справа Александр Пузанов [4]; сотрудники лаборатории Светлана Скороходова [5] и Андрей Коробов [6].

Фото М. Анучина



ISSN 0033-765X



РАДИО 2

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1980



23 ФЕВРАЛЯ — ДЕНЬ СОВЕТСКОЙ АРМИИ И ВОЕННО- МОРСКОГО ФЛОТА

В повседневном ратном труде, на занятиях и учениях оттачивается боевое мастерство советских воинов, укрепляется боевая готовность кораблей и частей.

На наших снимках:

Слева вверху — командир отделения сержант В. Васильев. Его подчиненные всегда добиваются высоких показателей в боевой и политической подготовке.

Внизу слева — рядовой С. Печуренко (стоит) и ефрейтор А. Домкин занимаются на тренажерном стенде. Справа — начальник радиорелейной станции младший сержант Н. Воронцов и рядовой В. Гнатченко проверяют линию связи.

На снимке вверху справа — идут войсковые учения. Здесь на практике проверяется боевая выучка всех воинов, в том числе и радистов.

Фото М. Анучина,
 В. Суходольского,
 Л. Янгутина





НАДЕЖНЫЙ СТРАЖ МИРА

У Советских Вооруженных Сил — славный юбилей. Созданные В. И. Лениным, Коммунистической партией для защиты завоеваний Великой Октябрьской социалистической революции, они за 62 года своей истории прошли героический путь, продемонстрировали перед всем миром свою высокую коммунистическую убежденность и горячий советский патриотизм, непревзойденное боевое мастерство и беззаветную смелость и храбрость.

Вечно будут жить в памяти народа легендарные подвиги его славных сынов и дочерей, совершенные ими при защите социалистического Отечества в годы гражданской и Великой Отечественной войн. На их боевых традициях воспитывается нынешнее поколение советских воинов, стоящих на страже мирного созидательного труда строителей коммунизма. Личный состав наших Вооруженных Сил в едином боевом строю с воинами армий стран-участниц Варшавского Договора надежно оберегает священные рубежи нашей Родины, стран социалистического содружества.

В эти дни в частях и подразделениях армии, на кораблях флота, в учебных организациях ДОСААФ, где получают начальную военную и техническую подготовку будущие воины, широко развернулось социалистическое соревнование за достойную встречу 110-й годовщины со дня рож-

дения Владимира Ильича Ленина и 35-летия Великой Победы.

На публикуемых здесь снимках — воины Советских Вооруженных Сил, воспитанники учебных организаций ДОСААФ. Хорошая начальная военная и техническая подготовка дала им возможность после призыва в армию быстро овладеть воинским мастерством.

Сержант Владимир Васильев до службы в армии окончил объединенную техническую школу ДОСААФ в г. Туле. В части он быстро освоил специальность радиомеханика, и его стали назначать на самостоятельное дежурство, которое Владимир несет только с оценкой «отлично». Он работает по нормативам специалиста 1-го класса, является спортсменом-разрядником, награжден значком военно-спортивного комплекса 2-й степени.

Радовой Сергей Печуренко — радиотелеграфист. Он недавно окончил Могилевскую объединенную техническую школу ДОСААФ, где получил хорошие знания и навыки. Сейчас успешно работает на радиостанции. Сергей также спортсмен-разрядник, награжден значком военно-спортивного комплекса 2-й степени.

Таких воинов много в каждой воинской части. Отличной службой, образцовым выполнением патриотического долга, повышенном дисциплины и боевой готовности они крепят могущество Советских Вооруженных Сил.



Древняя Псковская земля освящена именем великого Ленина. В Пскове в 1900 году, после возвращения из сибирской ссылки, он жил, работал, создавал из числа местных социал-демократов «искровскую» группу.

Свершился Великий Октябрь. В начале ноября 1917 года Советская власть пришла и на псковщину. А в феврале 1918-го под Псковом и Нарвой был дан сокрушительный отпор германским полчищам, рвавшимся к революционному Питеру. В этих боях одержала свою первую победу созданная великим Лениным рабоче-крестьянская Красная Армия.

«Неделя с 18 по 24(11) февраля 1918 г., — писал Ленин, — войдет как один из величайших исторических переломов в историю русской — и международной — революции».

Сегодня об этих незабываемых днях напоминает величественный монумент в честь рождения Красной Армии, воздвигнутый на окраине Пскова.

22 февраля, накануне Дня Советской Армии и Военно-Морского Флота, радиолюбители ДОСААФ Псковщины, принимая эстафету радиоэкспедиции «Заветам Ленина верным», посвященной 110-й годовщине со дня рождения вождя, послали в эфир позывной UI-Псков (UIPSK).

НА СЛАВНОЙ ЗЕМЛЕ ПСКОВЩИНЫ

Ч есть работать в радиоэкспедиции «Заветам Ленина верным» специальным позывным из Пскова была предоставлена коллективной радиостанции UK1WAA радиотехнической школы ДОСААФ. Эта радиостанция, возглавляемая ныне опытным коротковолновиком В. Матвеевым (UA1WBU), в последнее время заметно активизировала свою работу. Она все больше становится своеобразным центром радиолюбительства в городе и области, объединяя вокруг себя многих энтузиастов радиотехники. Это — люди самых разных профессий и возраста. Но схожи они в одном: своей настоящей влюбленностью в радиоспорт, стремлением сделать все для его популяризации.

Мы познакомимся с некоторыми из псковских радиолюбителей, кому было доверено представлять Псковщину во Всесоюзной радиоэкспедиции.

Один из операторов UIPSK — Антон Васильевич Иваненко — начальник коллективной станции UK1WAG при городском Доме пионеров. Он уже не первый год работает с юными радиолюбителями. Как радуется опытный наставник, когда его питомцы, те, кого он сам учил, что называется, с азов, самостоятельно выходят в эфир! Совсем недавно двое ребят, занимавшихся при коллективной станции, получили собственные позывные. Это Андрей Зверев (UA1WCX) и Сергей Довгань (UA1WER). Они не только удачно дебютировали в эфире, но успешно выступили в областных соревнованиях радистов-скоростников, а Довгань стал победителем зональных соревнований юниоров по приему и передаче радиogramм.

Многим в эфире знаком и другой оператор юбилейной станции — Юрий Васильевич Столповский (UA1WAP). Он тоже давно работает с молодежью, в основном на коллективной станции при РТШ. Столповского не надо долго просить, если коллегам нужна помощь, совет. Недавно он побывал в городе Дно. Несомненно, вскоре оттуда зазвучат новые позывные.

Конечно, далеко не всем активным коротковолновикам области удастся поработать юбилейным позывным. Но готовили радиостанцию UIPSK к участию в радиоэкспедиции коллективно. Среди энтузиастов начальник станции Валерий Матвеев назвал старейшего радиолюбителя Пскова — Юрия Сергеевича Оградина (UA1XP). Сейчас в его семье уже двое энтузиастов радиоспорта. Личный позывной —

UA1WYA недавно получили Елена — дочь Оградина. Оба они активисты спортивного клуба РТШ.

Немало труда в техническое оснащение станции вложили товарищи Матвеева по работе Владимир Соловьев и Сергей Щелоков.

— Коренные, псковские ребята, — говорит о них Матвеев. — Оба начинали изучать радиodelo в кружках при Доме пионеров. В армии служили в войсках связи. Когда уволились в запас, вернулись в родной город.

Соловьев и Щелоков работают мастерами производственного обучения в РТШ, и работают хорошо. А вечерами, когда кончаются занятия, до поздней ночи просиживают вместе с Матвеевым, с другими радиолюбителями на коллективной радиостанции. Каждый из них имеет свою индивидуальную станцию, свой позывной: Соловьев — UA1WEJ, а Щелоков — UA1WED. Их труд заложен и в новой антенне, которую радиолюбители смогли оценить во время радиоэкспедиции.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



РАДИО

**ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ**

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного
ордена Ленина и ордена Красного Знамени
добровольного общества содействия армии,
авиации и флоту

№ 2
ФЕВРАЛЬ
1980



На снимке: мастер производственного обучения В. Соловьев (UA1WEJ), опытный наставник призывной молодежи, активный радиолюбитель. Его увлечение — коротковолновый радиоспорт.

Фото А. Иванова

На снимке (слева направо): мастер производственного обучения РТШ ДОСААФ С. Щелоков (UA1WED) и начальник коллективной радиостанции школы В. Матвеев (UA1WBU).

Фото А. Иванова



Сейчас группа энтузиастов готовит для своей коллективной радиостанции новый трансивер.

Умело направляет и поддерживает инициативу радиолюбителей начальник РТШ Борис Владимирович Осадчий. Во многом благодаря его усилиям сейчас расширяется работа с радиоспортсменами не только в городе, но и в области. Мы встретились с Борисом Владимировичем в Великих Луках, где он делился опытом работы в местной объединенной технической школе ДОСААФ.

— Значит, с нашими псковскими радиолюбителями Вы уже познакомились, — сказал он. — Обязательно нужно встретиться и с местными, великолукскими. Они — активные участники радиоэкспедиции «Заветам Ленина верны». Например, побывайте на коллективной станции сельхозинститута. Эта станция отличилась в прошлом году во время «недели активности», которая проводится у нас в преддверии Дня Советской Армии и Военно-Морского Флота.

Радиостанцию сельхозинститута — UK1WAL — возглавляет студент-пятикурсник Александр Тюлев (UA1WEU). Радиолюбители-студенты все сделали здесь своими руками: оборудовали помещение, установили антенны, создали аппаратуру. Три года звучит позывной их коллективки в эфире. Сейчас у будущих специалистов сельского хозяйства есть друзья в любом уголке Советского Союза, во многих странах мира.

Регулярно они работают и с радиостанциями радиоэкспедиции. Они приняли юбилейные позывные из Ленинграда, Красноярска и, конечно, из Пскова.

Оживилась здесь военно-патриотическая и оборонно-массовая работа. Уже теперь на UK1WAL двадцать операторов, а молодежь все идет и идет.

Всего в Великих Луках пять коллективных станций. И все они в дни экспедиции несут почетную вахту на любительских диапазонах. Кроме того, в ряде оборонных коллективов есть команды по радиомногоборью, радистов-скоростников, «охотников на лис», которые участвуют в городских соревнованиях, выставляют лучших спортсменов в сборные города и области. Наиболее сильные радиоспортивные секции в первичных организациях ДОСААФ радиозавода, завода «Торфмаш», ГПТУ-3, железнодорожной школы № 1.

Великолукская городская организация ДОСААФ — неоднократный победитель областного социалистического соревнования. Здесь проводится большая военно-патриотическая работа. Особенно она оживилась сейчас в канун 110-й годовщины со дня рождения В. И. Ленина и 35-летия Великой победы.

Сотни молодых ребят с увлечением участвуют в операции «Поиск». Они собрали богатый материал об Александре Матросове, который совершил свой бессмертный подвиг неподалеку от Великих Лук, о своем знаменитом земляке, дважды Герое Советского Союза, маршале Советского Союза К. К. Рокоссовском.

К воспитанию молодежи здесь подходят комплексно. Пропагандистская работа идет рука об руку со спортивной и учебной работой. И вся многогранная деятельность досаафовского коллектива города, составляющего 86 процентов от числа взрослого населения и учащихся, вся эта работа, которая включает и разнообразные военно-патриотические мероприятия, и подготовку технических кадров, и спорт, направлена к одной цели: внести вклад в укрепление обороноспособности Родины, воспитать молодых идейно стойкими, умелыми, закаленными людьми. Такими, чтобы они достойно продолжали живую связь времен, традиции Советской Армии, рожденной в грозном восемнадцатом году, здесь на славной Псковщине.

В. ГРЕВЦЕВ

Псков—Великие Луки— Москва

ИСТОРИЧЕСКОЕ ПИСЬМО ВОЖДА

А. ГОРОХОВСКИЙ

Среди большого числа ленинских документов, связанных со становлением советского радио и использованием его для нужд народа, особое место занимает письмо, написанное Владимиром Ильичом Лениным 5 февраля 1920 года одному из руководителей Нижегородской радиолaborатории М. А. Бонч-Бруевичу:

«Михаил Александрович!

Тов. Николаев передал мне Ваше письмо и рассказал суть дела. Я навел справки у Дзержинского и тотчас же отправил обе просимые Вами телеграммы.

Пользуюсь случаем, чтобы выразить Вам глубокую благодарность и сочувствие по поводу большой работы радиоизобретений, которую Вы делаете. Газета без бумаги и «без расстояний», которую Вы создаете, будет великим делом. Всяческое и всемерное содействие обещаю Вам оказывать этой и подобным работам.

С лучшими пожеланиями

В. Ульянов (Ленин)»

Письму этому предшествовали долгие месяцы поисков и экспериментов М. А. Бонч-Бруевича и его сотрудников на неизведанных путях решения проблем, связанных с радиотелефонированием. Производство изысканий в этой области было одним из заданий, сформулированных в Положении о радиолaborатории с мастерской, которое было подписано В. И. Лениным 2 декабря 1918 года*.

В ту пору большинство специалистов не видели перспектив практического, сколь-либо широкого использования радиотелефона. Поэтому поручение Нижегородской радиолaborатории, первому советскому радиотехническому институту, вести «научные изыскания» параллельно как в области радиотелеграфии, так и радиотелефонии было государственным признанием важности этих работ.

Пролетарская революция, привлекая широчайшие массы трудящихся

к управлению страной, провозгласившая грандиозную программу политического и культурного воспитания населения, остро нуждалась в новых средствах повседневного общения с рабочими и крестьянами. Такие средства были тем более необходимы в условиях России, с ее огромными расстояниями, неграмотностью подавляющего большинства населения, с ее слабой и во многом разрушенной транспортной сетью, в условиях острой нехватки бумаги для печатания газет и книг.

Этим новым средством мог стать радиотелефон. Но чтобы вывести его на дорогу практического использования, нужно было сначала исследовать и найти решение многим научным и инженерным проблемам. Главнейшей задачей стало создание нового источника мощных высокочастотных колебаний.

И вот в 1919 году, впервые в мировой практике, в стране, полуразрушенной, изолированной огнем гражданской войны от зарубежных научных центров, усилиями М. А. Бонч-Бруевича и его коллег создается радиолампа с анодом, охлаждаемым водой, что позволило резко увеличить ее мощность. Этим замечательным изобретением была совершена буквально революция в технике. Как писал несколько позже Михаил Александрович, ссылаясь на иностранную техническую литературу за 1919—1920 годы, «водяное охлаждение анода в заграничной практике пока не применено».

После окончания гражданской войны иностранные специалисты, узнав об успехах Нижегородской радиолaborатории, изучали работы советских радиотехников, они проявили огромный интерес к водяному охлаждению радиоламп, которое на многие годы стало эффективным средством создания мощных и сверхмощных генераторных ламп.

Изобретение М. А. Бонч-Бруевича позволило ему уже осенью 1919 года сконструировать первые макеты радиотелефонных передатчиков, сначала очень небольшой мощности — порядка 20 Вт. В январе 1920 года вышел в эфир более мощный передатчик, кото-

рый был хорошо слышен в Москве и в ряде других городов. Так в конкретных аппаратах стало воплощаться задание В. И. Ленина в области радиотелефонии, записанное в Положении о радиолaborатории.

Первые успехи воодушевили Михаила Александровича и его сотрудников. Рождались новые, грандиозные по тем масштабам замыслы, реализация которых должна была позволить сконструировать мощные радиотелефонные станции, предназначенные для регулярной эксплуатации.

Но время было сложное, трудное. Не хватало многих материалов, работе радиолaborатории мешали постоянные перебои в снабжении, нелегко было с электроэнергией. Как бывшего поручика царской армии арестовали одного из ведущих специалистов, исполнявшего обязанности управляющего Нижегородской радиолaborаторией А. Ф. Шорина. И Михаил Александрович Бонч-Бруевич обращается к В. И. Ленину с письмом, в котором кратко сообщает о ведущихся в радиолaborатории работах, о достигнутых результатах, просит помощи в устранении трудностей, сообщает о своей уверенности в невинности А. Ф. Шорина.

Письмо это привез в Москву П. А. Остряков, который передал его председателю Радиотехнического совета Наркомпочтеля А. М. Николаеву. Вскоре Николаев был принят В. И. Лениным, он подробно проинформировал Владимира Ильича о всех делах Нижегородской радиолaborатории и вручил ему письмо М. А. Бонч-Бруевича.

В. И. Ленин с большой заинтересованностью выслушал рассказ А. М. Николаева о работах в области радиотелефонии, внимательно прочитал письмо. 5 февраля 1920 года Владимир Ильич направил две телеграммы:

«Нижний Новгород, председателю губисполкома

Копия Радиолaborатория, заместителю управляющего

Ввиду особой важности задач, поставленных радиолaborатории, и достигнутых ею важных успехов, оказывайте самое действительное содействие и поддержку к облегчению условий работы и устранению препятствий.

Предсовнаркома Ленин»

«Нижний Новгород, председателю Чрезвычайкома.

Копия заместителю управляющего радиолaborаторией.

Копия Москва, ВЧК, Дзержинскому

Ввиду спешных и особо важных работ радиолaborатории немедленно освободите Шорина на поруки ее коллег и комитета, не прекращая следствия по делу Шорина.

Предсовнаркома Ленин».

В тот же день Владимир Ильич пишет письмо М. А. Бонч-Бруевичу, полный текст которого приведен в на-

* См. статью «Нижегородская, имени Ленина». — «Радио», 1978, № 12, с. 4

Михаил Александрович!

Мед. Киселев передает
мне Ваше письмо и расска-
жет суть дела. Я начал писать
у Водниковой. Вскоре
уже отправил от себя
письмо. Чини переписку.

Почтуются друзья, чужие
близкие Ваш Николай (сиротинский)

Почтуются друзья и
сиротинские и чужие
близкие работы
радиостанции, к тому
же дела. Газета су-
бушкин "бурановский",
которую вы создаете, очень
важные дела. Очень
свое и всеобщее
содержание обещан Вам
оказывать для и подоб-
ных работ.

Письмо В. И. Ленина М. А. Бонч-Бруевичу от 5 февраля 1920 года

чале статьи. С этим письмом П. А. Остр-
яков вернулся в Нижний-Новгород.

Можно себе представить ту огром-
ную радость, которую испытали
М. А. Бонч-Бруевич, сотрудники ла-
боратории, получив письмо Владимира
Ильича. Высокая оценка их труда
вдохновила коллектив лаборатории на
дальнейшую работу, на преодоление
трудностей, письмо вооружило
М. А. Бонч-Бруевича пониманием
политической важности проводимых
под его руководством исследований
в области радиотелефонии. В этом
письме Владимир Ильич Ленин, назвав
радио газетой без бумаги и «без рас-
стояний», удивительно образно и вместе
с тем четко, ясно, кратко выразил
мысль о той роли, которую может и
должно выполнять радио как средство
информации широчайших народных
масс.

М. А. Бонч-Бруевич писал: «Впер-
вые мысль о ширококовещании форму-
лирована В. И. Лениным в его извест-
ном письме к автору в выражении «га-
зета без бумаги и «без расстояний». Несомненно, Владимир Ильич одним
из первых почувствовал громадные
перспективы, которые открывает ра-
диотелефон в соединении с громкого-
ворителем, и только благодаря его
помощи оказалось возможным в эпоху
гражданской войны, голода и наиболь-
шей разрухи построить мощную радио-
станцию имени Коминтерна».

Вскоре после подробного знакомст-
ва с работами, проводившимися в Ни-

жегородской лаборатории, Владимир
Ильич Ленин поручает подготовку
проекта декрета о строительстве Цент-
ральной радиотелефонной станции.

Этот декрет был подписан В. И. Ле-
ниным 17 марта 1920 года. Декретом
поручалось Нижегородской радиолабо-
ратории изготовить в самом срочном
порядке, не позднее двух с половиной
месяцев, Центральную радиотелефон-
ную станцию с радиусом действия
2000 верст и установить ее в Москве.
Ввиду чрезвычайной государственной
важности нового сооружения все зака-
зы и требования на материалы, свя-
занные с установкой радиотелефона,
должны были исполняться в первую
очередь. В декрете указывалось на
необходимость первоочередного снаб-
жения радиолаборатории электроэнер-
гией. Предусматривался и ряд других
мер, которые должны были способст-
вовать быстрому строительству радио-
станции.

Принятие декрета свидетельствовало
о том, что советские специалисты весь-
ма далеко продвинулись в своих ис-
следованиях по радиотелефонии и им
стало по плечу строительство мощной
радиостанции для регулярного веде-
ния телефонных передач на значитель-
ные расстояния.

Несмотря на большие трудности,
на отвлечение сил сотрудников лабо-
ратории для выполнения ряда других
весьма срочных и важных заданий,
работы по строительству мощного по

тому времени 5-киловаттного лампо-
вого радиотелефонного передатчика
приближались к завершению. Испы-
тания передатчика в Нижнем Новго-
роде дали прекрасные результаты —
он хорошо был слышен на расстояниях
даже в несколько тысяч километров.
Наконец, поздней осенью 1920 года
передатчик перевезли в Москву и уста-
новили на Ходынском радиоцентре.
Через этот передатчик была проведе-
на первая международная радиотеле-
фонная связь с Берлином; правда,
Берлин ответить Москве не смог, так
как не располагал к тому времени
необходимым оборудованием.

Радиотелефонная станция регулярно
передавала новости Российского те-
леграфного агентства, перед микрофо-
ном читались статьи из газет и жур-
налов. Передачи из Москвы принима-
лись во многих городах, в том числе
таких далеких, как Ташкент, Семи-
палатинск, Иркутск, Красноярск, Чи-
та, в ряде зарубежных стран.

Советская Россия в радиотелефонии
значительно опередила США, где пер-
вые телефонные передачи через мало-
мощную любительскую станцию состо-
ялись в самом конце 1920 года. Ра-
диотелефонные передачи в Англии
и Франции начались лишь в конце
1922 года, в Германии — в конце
1923 года.

С пуском 5-киловаттной радиостан-
ции завершился первый этап выпол-
нения ленинского декрета от 17 марта
1920 года. Вскоре в Нижегородской
радиолаборатории начались работы
по созданию еще более мощного
12-киловаттного передатчика для ра-
диотелефонной станции, к строитель-
ству которой приступили в Москве
в конце 1921 года. 17 сентября 1922 го-
да через эту радиостанцию был передан
первый концерт, а официальное ее
открытие состоялось 7 ноября 1922 го-
да. Этой станции было присвоено на-
именование «Радиостанция имени Ко-
минтерна».

27 января 1921 года В. И. Ленин
подписывает новый декрет о радио-
телефонном строительстве в стране.
Он начинался со слов: «Нижегород-
ская радиолаборатория достигла бла-
гоприятных результатов в выполнении
возложенных на нее постановлением
Совета труда и обороны от 17 марта
1920 года заданий по разработке и
установке телефонной радиостанции
с большим радиусом действия». Далее
декретом определялась широкая про-
грамма строительства в стране целой
сети радиотелефонных станций и
предусматривались меры, необходи-
мые для выполнения этой программы
радиофикации страны.

Так были заложены в Советской
России основы радиовещания, назван-
ного В. И. Лениным газетой без бума-
ги и «без расстояния», митингом с мил-
лионной аудиторией.



Прозвенел звонок — и тотчас стих гомон голосов в коридорах Саратовской радиотехнической школы ДОСААФ. Юноши заняли свои места в классах. Начинался очередной час занятий с будущими телеграфистами.

Придет время — нынешние курсанты учебной организации оборонного общества будут призваны в армию и на флот, станут воинами. Они заменят на боевых постах старших товарищей и будут делать извечно святое дело мужчин — оберегать покой и мирный труд Отчизны. А пока призывники настойчиво приумножают знания по специальности, шлифуют навыки владения техникой, закаляются идейно и физически.

Нет сомнения в том, что, придя в армию, питомцы Саратовской РТШ с честью выдержат главный экзамен, как достойно выдержали его тысячи выпускников этой школы, отметившей в 1978 году свое тридцатилетие.

О некоторых гранях целеустремленной, творческой работы дружного коллектива учебной организации — одной из передовых в области — наш рассказ.

Кто же лучший из лучших?

Подана команда. Зарокотали телеграфные аппараты. Пальцы курсантов привычно побежали по клавишам, набирая все более высокий темп. Лица

На снимке: мастер производственного обучения М. Угорец (в центре) с активными рационализаторами (слева направо) А. Родионовым, А. Ивановым, А. Зайцевым.

Фото В. Борисова



юношей предельно сосредоточены, глаза внимательно вчитываются в тексты телеграмм.

Сегодня в школе необычное занятие — между будущими воинами идет соревнование за лучшее владение специальностью. Кто быстрее всех принимает и передает телеграммы? Кто допускает в работе меньше ошибок? Ответы на эти вопросы впереди. «Болеют» за своих представителей товарищи по группам, волнуются преподаватели и мастера...

— Такие своего рода конкурсы по профессии стали у нас традицией, — рассказывает заместитель начальника школы по учебно-производственной части офицер запаса В. Савельев. — Проводим их ежегодно, ближе к окон-

В наш разговор один за другим влетают звонкие голоса курсантов, докладывающих о выполнении задания. Компетентное жюри начинает подводить итоги. Анализируются скорость и качество приема и передачи телеграмм, действиям каждого участника соревнований дается всесторонняя оценка.

Наконец результаты известны. Они свидетельствуют о том, что большинство будущих военных связистов в учебной организации времени даром не теряют. Курсанты в целом хорошо вели обмен, многие из них даже перекрыли нормативы, установленные для получения отличных оценок.

А кто же лучший из лучших?

И вот в торжественной обстановке

КУРСАНТ ХОРОШИЙ, А

Н. БЕЛОУС, М. БОБЫЛЕВ

чанию курсантами полного курса обучения. Соревнования помогают юношам прочнее закреплять навыки. В ходе их легче выявлять и в дальнейшем устранять допущенные просчеты в специальной подготовке призывников. Участвуют в таких состязаниях по десять лучших курсантов от каждой группы. Это право они завоевывают примерной учебой и поведением. Достижения победителей отражаем в наглядной агитации, пропагандируем в стенной печати. Стремимся сделать их ориентиром для всех обучаемых. Проходит минута, другая, третья...

перед строем личного состава звучат имена призеров: Константинов, Попков, Трунин...

Алый вымпел за командное первенство вручается курсантам группы преподавателя В. Зайцева. Победителей ждут награды, их тепло поздравляют руководители учебной организации ДОСААФ, наставники, друзья.

Не смущены и те, кто не завоевал победу. Слышится зазорный голос одного из курсантов:

— Не за горами выпускные экзамены! Вот тогда еще раз посмотрим кто кого...

Значит, дух состязательности у курсантов сегодня только окреп — соревнование продолжается. А оно, как известно, — надежный помощник в совершенствовании практических навыков.

«Секреты» без секретов

Человека, увлеченного своей работой, узнаешь сразу. Стоит только заговорить с ним о любимом деле, и ты словно попадаешь в поле действия яркого источника света. Новыми гранями подчас открываются знакомые и прежде предметы и явления. Ты видишь мир увлечений, в котором вложенный труд не соизмеряется ни с зарплатой, ни с затраченным временем, где нет работы

«от и до», потому что работа действительно является насущной потребностью души.

Увлеченности! Она отчетливо проявляется в неустанном творчестве, в поиске непроторенных путей, в постоянном стремлении сегодня работать лучше, чем вчера, а завтра — лучше, чем сегодня.

Увлеченностью отмечена работа большинства преподавателей и мастеров производственного обучения Саратовской РТШ, которую вот уже почти два десятилетия возглавляет бывший фронтовик, подполковник запаса Александр Евгеньевич Ворожеин.

Буквально в каждом классе мы видели плоды труда людей увлеченных, от которых потребовались и долгие размышления, и точный расчет, и мастерство рук. Они оставили нечто свое и в оформлении, и в оборудовании учебных помещений — то, на что не стал бы тратить время и энергию че-

офицер Угорец остался верен любимому делу — вот уже восемь лет работает в радиотехнической школе, передавая знания и богатый опыт будущим воинам. Коммунисты учебной организации оказали Михаилу Моисеевичу большое доверие, избрав его секретарем партийной организации.

Не смотря на большую загруженность партийными и общественными делами, М. Угорец всегда находит время для занятий техническим творчеством. Закрепленный за ним класс является одним из лучших. Он оснащен действующими макетами. Причем все сделано руками мастера и курсантов.

Стенд «Оперативный обмен в линию» — тоже результат творческого содружества. Михаил Моисеевич и его юные друзья вместе вынашивали идею стенда, вместе и исполняли задуманное.

Силами школьных умельцев оборудован единый учебно-тренировочный



На снимке: преподаватель А. Пырков на занятиях с курсантом Г. Богдановым.

Фото В. Борисова

А БУДУЩИЙ СОЛДАТ?

ловек с холодным сердцем исполнителя.

Вот, например, развернутый макет телеграфного аппарата. Он смонтирован на компактном стенде и позволяет увидеть в действии схему электрических цепей, работу всех узлов аппарата в целом и каждого в отдельности.

Когда автор макета преподаватель А. Пырков демонстрирует его курсантам, тех, как говорят, не оторвать от наглядного пособия. На изучение телеграфного аппарата теперь тратится значительно меньше времени. Не случайно новинкой живо заинтересовались в одном из высших военных училищ. Быть может, следует подумать и о том, чтобы широко внедрить этот макет в родственных школах ДОСААФ.

К слову сказать, преподаватель Пырков — один из самых активных рационализаторов школы. На его счету немало ценных усовершенствований, приспособлений, которые способствуют повышению качества подготовки призывников, интенсифицируют учебный процесс. Он первым смонтировал электронные часы, которые сейчас установлены во всех классах школы.

Заслуживает быть отмеченным и мастер производственного обучения М. Угорец. Специалист высокого класса, он в годы Великой Отечественной войны был фронтовым связистом, отмечен за мужество многими боевыми наградами. Потом — служба в Войсках связи. После увольнения в запас

полигон ближнего действия. В учебных помещениях установлены светозвуковые имитаторы боевой обстановки. Это позволяет повышать психологическую закалку будущих воинов.

Подобные примеры творчества, инициативы в создании и совершенствовании учебно-материальной базы встречаешь в школе буквально на каждом шагу. Активно участвуют в рационализаторской работе и преподаватели В. Зайцев, А. Алейников, другие наставники.

Новаторы не делают из своих технических находок секреты. Плоды их творчества широко внедряются другими преподавателями и мастерами, помогают укреплять учебную базу всей школы.

Недавно Саратовская РТШ справилась новоселье. Вместе с ним прибавились и заботы. Не всё старое оборудование, мягко выражаясь, «вписывалось» в помещение современного здания. Пришлось обновить некоторые наглядные пособия, изготовить стенды на более высоком техническом и эстетическом уровне. И прежде работа в этом направлении проводилась большая. Однако новое помещение потребовало от коллектива большего внимания к оснащению классов самым современным оборудованием. Был составлен перспективный план развития учебно-материальной базы школы, намечены мероприятия по широкому внедрению в учебный процесс технических и программированных средств. Работа за-

кипела, рационализаторы получили четкое направление для творческого поиска.

Два года — срок небольшой. Конечно, за это время оснащение классов не могло быть полностью завершено. Но сделано много. К настоящему времени учебные помещения оборудованы всем необходимым для проведения полноценных теоретических и практических занятий. И главное — все здесь направлено на то, чтобы максимально приблизить условия обучения курсантов к тем, в которых им придется работать во время воинской службы, повысить качество их практической подготовки.

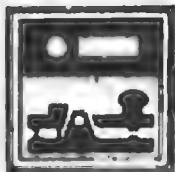
И вот результат: по состоянию учебно-материальной базы Саратовская РТШ признана лучшей среди учебных организаций ДОСААФ области. Этот успех коллектива отмечен грамотой областного комитета оборонного Общества.

Прочная учебно-материальная база позволяет постоянно расширять при школе подготовку специалистов для народного хозяйства, в том числе механиков и мастеров по ремонту радиотелеаппаратуры.

Конечно, далеко не все задачи, стоящие перед школой, еще решены. Они все время усложняются. На дальнейшее совершенствование материально-технической базы учебной организации нацеливают решения IV пленума ЦК ДОСААФ, растущие требования к качеству подготовки специалистов для Вооруженных Сил и народного хозяйства страны. Коллектив РТШ делает все для того, чтобы с честью с ними справиться, изо дня в день повышать эффективность и качество своей работы.

(Окончание следует)

Саратов — Москва



МЕСТО ВСТРЕЧИ— КУТАИСИ

Последнее время стало доброй традицией приглашать гостей на местные конференции радиолюбителей. На этот раз сигнал большого сбора прозвучал из Кутаиси. Операторы радиостанций Грузии и официальные письма ФРС республики и Кутаисской РТШ ДОСААФ тепло, по-кавказски, приглашали энтузиастов эфира на вторую грузинскую конференцию радиолюбителей.

Оргкомитет конференции так определил ее основную цель: предоставить возможность коротковолновикам встретиться друг с другом, с представителями ЦК ДОСААФ СССР, Федерации радиоспорта СССР, ЦРК имени Э. Т. Кренкеля, журнала «Радио» и газеты «Советский патриот», обменяться опытом и высказать мысли, которые должны помочь в дальнейшем развитии коротковолнового спорта в СССР.

Возможность увидеть старых эфирных друзей, поговорить по душам, обсудить наболевшие проблемы оказалась настолько заманчивой, что, не взирая на расстояния, в древний и вечно молодой Кутаиси прилетели даже ребята из Норильска, Южно-Сахалинска, Владивостока.

В канун конференции каждый самолет, в том числе и наш, которым прилетели москвичи, сибиряки, волжане, украинцы, встречала большая группа грузинских коротковолновиков. Уже с трапа были видны высоко поднятые над головами таблички с позывными UF6. А у здания аэровокзала гостей ждала кавалькада «жигулей». С первых шагов начиналась гостеприимная Грузия. И с первых же минут «началась конференция». Собственно, она уже шла в самолете, продолжалась в машинах, не прерывалась ни на минуту в коридорах и холлах туристской гостиницы, где размещали гостей, и двери номеров которой пестрели разноцветьем десятков QSL-карточек.

Состав этой встречи на грузинской земле оказался весьма представительным. В ней приняли участие свыше 250 коротковолновиков из всех 10 ра-

диолюбительских районов, из 12 союзных республик, 85 городов страны. И еще несколько цифр: среди участников были два мастера СССР международного класса и свыше ста мастеров и кандидатов в мастера спорта. Присутствовали здесь и известные конструкторы спортивной аппаратуры.

Глубокая заинтересованность в дальнейшем развитии советского радиолюбительского движения звучала в каждом выступлении оратора — а их было почти сорок. Как жаль, что эту обширную информацию о положении дел на местах, мысли и предложения о путях решения многих организационных и технических проблем не слышали работники отдела радиоспорта ЦК ДОСААФ СССР и руководители ФРС СССР! Очень обидно, что была упущена возможность встретиться со столь обширной по своему географическому составу аудиторией.

Можно, конечно, спорить, о статусе подобных собраний радиолюбителей, рассуждать о правомерности постановки на них тех или иных проблемных вопросов, вести дискуссии о том, в праве ли были приехавшие коротковолновики вносить конкретные предложения, не имея на то должных полномочий от своих федераций. И все эти вопросы, безусловно, закономерны. Но факт остается фактом. Такие конференции, точнее встречи радиолюбителей, стали действительностью, и они могут серьезно помочь в изучении многих и многих проблем, волнующих радиолюбительскую общественность.

Вот лишь два примера. В Кутаиси очень горячо обсуждался проект КВ комитета ФРС СССР о возможном изменении системы существующих позывных. Присутствующие почти единодушно не поддержали идею, родившуюся в КВ комитете. Многие, например, считают неправильным, чтобы в позывном не было характерного префикса, указывающего на принадлежность станции к определенной союзной республике. Ведь именно поэтому, по мнению ряда выступавших,

действующая ныне система позывных коллективных станций критикуется на местах. Серьезные возражения вызвало и то, что предлагаемый проект предусматривает смену всех индивидуальных позывных, которыми коротковолновики по праву гордятся. Безусловно, нельзя не прислушаться к этому мнению.

Участники встречи с беспокойством говорили о трудностях, возникших с QSL-обменом. Может быть ни о чем новом они и не поведали. Но теперь уж не скажешь, что эти недостатки имеют, мол, место лишь в «отдельных районах» или — «иногда наблюдаются» срывы в работе QSL-бюро ЦРК СССР. Разговор в Кутаиси показал, что недостатки во внутрисоюзном и даже международном QSL-обмене, к сожалению, стали хроническими. Думается поэтому, что информация, прозвучавшая на кутаисской конференции по этому и другим вопросам, должна послужить новым импульсом к активным действиям в Москве и на местах. И, конечно же, следует серьезнейшим образом изучить ее рекомендации.

Безусловно, встречи, подобные кутаисской, заслуживают самой горячей поддержки. Спасибо их организаторам! Но, видимо, впредь их нужно называть именно «встречами», а не «конференциями», ибо по своему правовому статусу они не могут быть иными.

И еще, правильно ли проводить их по такой «широкой программе», как это было в Кутаиси? Ведь в выступлениях хозяев и гостей были перечислены, пожалуй, все проблемы, существующие в современном радиолюбительском движении. Конечно, рассмотреть их глубоко и всесторонне было просто невозможно. По всей вероятности, программа встреч радиолюбителей должна охватывать одну-две проблемы технического или спортивного характера. При этом необходимы серьезные доклады по главным вопросам и широкий, всесторонний обмен мнениями. И как итог, — тщательно разработанные рекомендации. Здесь могут быть и вопросы тактики в соревнованиях, и разговор о технических тенденциях в создании спортивной аппаратуры, и обсуждение проектов новых нормативов и многое другое.

Но какими бы ни были в дальнейшем повестки дня встреч радиолюбителей — «широкие» или «узкие», они уже заняли в радиолюбительском движении важное место и стали весьма эффективной формой развития общественных начал в радиоспорте.

Все собравшиеся в те дни в Кутаиси в единодушно принятом документе за-

БЕЗ ВИНЫ ЛИ

ВИНОВАТЫЕ?



явили, что примут самое активное участие в радиоэкспедиции «Заветам Ленина верны», посвященной 110-й годовщине со дня рождения В. И. Ленина, проявят инициативу в организации на местах радиоэкспедиций в честь 35-летия Великой Победы. Они призвали радиолюбителей Советского Союза еще активнее работать в первичных организациях ДОСААФ, в спортивно-технических клубах, постоянно совершенствовать свое спортивное мастерство, развивать конструкторские навыки, овладевать знаниями, основ современной радиоэлектроники, всегда быть готовыми к защите социалистической Родины.

...И вот наступил последний день нашего пребывания в Кутаиси. Гостей побавилось и появилась возможность поговорить с главными инициаторами и организаторами этой нужной и полезной встречи. Их, пожалуй, можно и не представлять читателям. Каждому памятна экспедиция в Нахичевань (область 002), в южную Осетию (область 015), Нагорно-Карабахскую автономную область (область 003) и на Памир (область 047), откуда звучали позывные Евгения Мельника — UF6HS и Бориса Пхакадзе — UF6NK. Энергия, энтузиазм, преданность радиолюбительству этих активистов эфира — вот, что позволило им «поднять» такое нелегкое дело, как организацию встречи в Кутаиси.

Ребята не успели еще перевести дух, им бы отдохнуть, а они вдруг «обрушили» на нас целый водопад новых идей. Причем смелых, интересных, захватывающих. Даже международная DX-экспедиция в их планах!

— Что ж, — подумалось нам, глядя на этих темпераментных, увлеченных людей, — энергии и умения им не занимать, а начинания их всегда находили поддержку.

Успехов Вам, беспокойные сердца, на бесконечных радиолюбительских дорогах. 73!

А. ГРИФ

Кутаиси — Москва

Так уж повелось: появившись в каком-то городе или селе истинные энтузиасты радиолюбительства, и число их последователей начинает расти, как снежный ком. Больно уж заразительна их увлеченность. И тогда начинают говорить о таких известных коллективах, как Донецкая РТШ ДОСААФ, Московский самодеятельный радиоклуб «Патриот», радиоклуб Каунасского политехнического института, кружок Дома пионеров г. Дебальцева Донецкой области и другие.

Многие годы в этом списке прочное место занимал Калининградский радиоклуб (ныне РТШ). Зерна будущего «радиоурожа» в этом клубе были заложены еще в послевоенные годы выдающимся радиоспорсменом и полярным радистом Федором Росляковым. Потом стали известны имена и других талантливых калининградских энтузиастов. Среди них — Г. Федосеев, возглавлявший детский коллектив Дома пионеров, который чуть ли ни 20 лет удивлял радиолюбительский мир своими достижениями.

Многие годы в числе лидеров все-союзных соревнований по радиосвязи на КВ были операторы радиостанции Калининградского областного радиоклуба (ныне UK2FAA), которую возглавлял В. Ляпин (UA2AW)...

А потом, будто все оборвалось. От былой славы калининградцев не осталось и следа. С 1973 года они не принимают участия во все-союзных смотрах радиолюбительского творчества. Голос радиостанции UK2FAA в эфире затих.

Серьезной критике за невнимание к военно-техническим видам спорта, в том числе к радиоспорту, подвергся

Калининградский обком ДОСААФ на VIII съезде оборонного Общества. VII летняя Спартакиада народов СССР показала, что работники обкома не сделали для себя должных выводов из этой критики. Радиоспорт здесь по-прежнему хромает на обе ноги. «За год по программе Спартакиады здесь проведены 3 соревнования, в которых участвовали 34 спортсмена», — эти нелестные данные привел в своем выступлении на страницах журнала «Радио» начальник управления военнотехнических видов спорта ЦК ДОСААФ СССР К. Ходарев. К сожалению, руководители Калининградского областного комитета ДОСААФ не сочли нужным ответить на критику и не сообщили о том, принимаются ли какие-то меры по оживлению спортивной и радиолюбительской работы. За ответом на этот вопрос пришлось ехать в Калининград.

...Радушная встреча на вокзале. Первое знакомство с будущими героями моего отчета о командировке. Иван Михайлович Сборец — начальник Калининградской РТШ. Тактичный, доброжелательный человек, и, это почувствовалось сразу, болеющий за порученное ему дело. Уже через несколько минут мне казалось, что знакомы мы многие годы. Не меньшую симпатию вызывал и Борис Давидович Амнуэль (UA2FBM) — заместитель председателя Калининградской ФРС. За его плечами более 30 лет службы на арктических зимовках, а стаж радиолюбительства перевалил за 50 лет.

Направляясь в кабинет председателя обкома ДОСААФ Станислава Андреевича Петрова, я, признаюсь, втайне думала, что встречу там с эдаким убежденным противником радиоспорта, и все причины радиолюбительских бед станут без слов ясны. Но председатель оказался деловым и энергичным, отлично осведомленным в вопросах радиоспорта, понимающим важность его развития.

Правда, в нашу беседу, при полном взаимопонимании, один человек все же внес диссонанс. Им был Солдатов Александр Яковлевич — лицо, ответственное за спортивную работу в обкоме ДОСААФ.

— Что-то Калининграду такая «честь» выпала? — недоумевал он. — Комиссии разные одна за другой едут, только что корреспондент «Советского патриота» был, а теперь — «Радио»?!

В. Гнездилов (UA2BI) — один из активнейших радиолюбителей Калининградской области на соревнованиях «Полевой день». Много лет он руководит радиоклубом СЮТ г. Черняховска, завоевавшим добрую славу своими успехами в эфире и конструкторской деятельностью.



Пришлось объяснить. При этом недоумевать настала моя очередь. Выходит, не все работники комитета обеспокоены тем, что в области дела с радиоспортом идут неважно. И даже наоборот. А. Я. Солдатов убежден, что успехи калининградцев в радиоспорте несомненны.

— На зональных соревнованиях по «охоте на лис» и многоборью радистов спортсмены области заняли соответственно второе и четвертое места, — сказал он. — Раньше-то выше пятого не поднимались.

Конечно, этот факт можно только приветствовать, но он никак не говорит о массовости, о том, что эти виды спорта нашли, наконец, «прописку» в Калининградской области. Я, например, не нашла в РТШ ни одного протокола соревнований по «охоте на лис» и многоборью радистов. А секции по этим видам спорта, как выяснилось, существуют в основном на бумаге. Нет в РТШ и тренеров. Так стоит ли прикрываться формальным показателем там, где еще непочатый край работы?

По-иному обстоит дело с КВ и УКВ спортом, конструкторским творчеством. Здесь налицо серьезный спад. Штатный работник лаборатории занят сейчас переделкой аппаратуры для учебных классов и, по мнению начальника РТШ, уделять внимание радиолюбителям не сможет еще минимум год.

Из некогда образцовой, коллективная радиостанция перешла в разряд самых посредственных. Превосходные антенны — гордость прежнего поколения калининградцев, стоят без действия, как памятник былому величию. А нынешняя станция работает на обыкновенный провод, протянутый между зданиями. Штатная должность начальника радиостанции не занята, нет на нее желающих. Коллектив РТШ не дал в 1979 году ни одного мастера спорта, инструктора и судьи. Правда, план подготовки спортсменов-разрядников перевыполнен. Но, заметьте, планировалось подготовить за год всего 12 перворазрядников. Не мало ли для пяти видов радиоспорта?

Да, тесновато в нынешней РТШ радиоспорту. Разумеется, речь идет не о помещении. Нет здесь людей, которые своим энтузиазмом преодолели бы все преграды на пути его развития. У руководства же руки до радиоспорта так и не дошли.

Возможно, этому были и объективные причины. Калининградская РТШ только год назад отпраздновала новоселье. Недалеко от старого здания для нее выстроили новое, четырехэтажное: светлые и просторные классы, которых с лихвой хватило бы всем — и тем, кто здесь приобретает воинские специальности, и тем, кто занимается на хозрасчетных курсах, и радиолюбителям. Но ведь классы нужно было оборудо-

вать, коридоры украсить наглядной агитацией. Списанное имущество, которое щедро жертвовали шефы, пришлось доводить, ремонтировать, много делалось своими руками. В общем, хлопот у коллектива хватало. Рабочий день начальника школы и многих ее работников нередко затягивался до ночи.

А тут еще трудности с хозрасчетом. И объявления в газетах давали, и по радио выступали, а желающих заниматься на курсах телемастеров, машинисток, радиотелеграфистов набиралось очень мало. Пришлось сокращать группы, классы простаивали. Вместо трех инструкторов-методистов, которые по штату должны бы заниматься радиоспортом, в РТШ остался один. Остальным, как мне объяснили, не из чего стало платить зарплату (ведь эти должности содержатся за счет хозрасчета).

Старые коротковолновики — В. Ляпин, А. Маскаленко говорят, что спад в радиоспорте начался давно, еще до того, как к руководству пришли С. А. Петров и И. М. Сборец, а школа переехала в новое здание. Просто перестали работать с радиолюбителями, особенно с молодежью, — и радиоспорт захирел. Думается, что виноваты в этом и сами бывшие «звезды» калининградского радиоспорта. Уходя из спорта, они не оставили после себя замены, не воспитали увлеченных и преданных радиолюбительству людей. Вот и Г. Федосеев — перестал в Доме пионеров изучать со своими подопечными «морзянку», и приток школьников в ряды коротковолновиков стал убывать.

Были в Калининградской РТШ для радиолюбителей и совсем «черные» дни, когда у руля ее стоял А. И. Калинин, которого нужды радиоспортсменов совершенно не волновали.

Нынешний начальник школы И. М. Сборец относится к руководителям иного склада. Радиолюбительству он сочувствует, сам коротковолновик. Честно говоря, я видела, что Иван Михайлович работник добросовестный, постоянно заботящийся о делах своей РТШ. И даже как-то не хотелось бы его упрекать, да приходится. Ведь что ни говори, а один из важных участков работы РТШ — развитие радиолюбительства и радиоспорта — он запустил. Не было должного внимания, поддержки, а может быть и требовательности, и со стороны руководителей обкома ДОСААФ.

Ну а как же общественность? Что делает ФРС Калининградской области, которую ныне возглавляет начальник областного производственно-технического управления связи Г. С. Кимберг? С 1974 года ее президиум не отчитывался и не переизбирался. За эти годы президиум ФРС (по списку

числится 16 человек, но половина по тем или иным причинам давно выбыла) собирался всего семь раз. Но ни одного протокола этих заседаний нет. Чему они были посвящены, что на них решали, какие принимали постановления — неизвестно. Понятно, что результаты такой «бурной» деятельности самые скромные.

В Калининграде и области есть все для того, чтобы возродить былую славу радиоспорта. Калининград — город не только моряков, но и радистов. Есть в области и энтузиасты радиолюбительства, сильные детские радиолюбительские коллективы, например, самодеятельные радиоклубы СЮТ г. Черняховска, возглавляемого В. Гнездиловым (UA2BI) и Дома пионеров г. Гусева, где руководитель В. Зинченко (UA2FBT), средней школы № 32 г. Калининграда, организатором которого является Л. Бирюков (UA2DU), и другие. Видимо, надо областному комитету ДОСААФ вновь наладить контакты с техническим клубом Дома пионеров, которым руководит Г. Федосеев. И, конечно, более настойчиво (работники обкома уже пытались, но неудачно) добиваться создания в области ДЮСТШ.

К сожалению, до последнего времени в городах и районах области не проявляется должной заботы о развитии радиоспорта, мало здесь радиолюбительских коллективов в первичных организациях ДОСААФ. Обком, горкомы и райкомы ДОСААФ фактически не приступили к реализации постановления ЦК ДОСААФ СССР «О состоянии и мерах улучшения работы по дальнейшему развитию технических и военно-прикладных видов спорта», хотя оно было принято еще два года назад.

Что же касается самой РТШ, то пока здесь не выделяют людей, ответственных за работу с радиолюбителями, за развитие радиоспорта в области, дело с мертвой точки не сдвинется.

Убеждена, что радиолюбителей в Калининграде достаточно. Их надо организовать, привлечь к общественной работе, вдохнуть в застывшую спортивную жизнь новую струю. Все это, наверно, прекрасно понимают и герои моего отчета, которые показались мне поначалу «без вины виноватыми». По мере же знакомства с делами РТШ и Федерации радиоспорта становилось все ясней, что все-таки здесь еще немало не доработано, упущено...

Уезжала я с чувством удовлетворения. Думается, что в обкоме ДОСААФ и РТШ серьезно хотят заняться с радиолюбителями. Но, как говорят, пожием-увидим.

Н. ГРИГОРЬЕВА

Калининград — Москва



Дипломы

● Диплом «Тюмень» за работу на КВ диапазонах выдается при условии проведения 50 QSO со станциями Тюменской области, причем не менее 15 из них должны быть установлены с радиостанциями, расположенными в Ханты-Мансийском и Ямало-Ненецком автономных округах (области 162 и 163-я). При работе только на диапазоне 28 МГц необходимо провести с тюменскими радиолюбителями 15 связей, среди которых обязательно должны быть связи с областями 161, 162 и 163-й. На диапазоне 144 МГц для получения диплома достаточно провести две QSO. Зачисляются радиосвязи, проведенные после 1 января 1976 г., повторные QSO можно проводить только на разных диапазонах.

Для получения диплома следует направить выписку из аппаратного журнала, заверенную в местной РТШ (ОТШ) ДОСААФ по адресу: 625037, г. Тюмень, ул. Ямская, 166, ОТШ ДОСААФ, дипломной комиссией. Оплату диплома производят почтовым переводом на сумму 70 коп. на расчетный счет 70010 в Калининском отделении Госбанка г. Тюмени. Если условия диплома выполнены во

время дней активности тюменских радиолюбителей, то он выдается бесплатно.

Наблюдатели могут получить диплом «Тюмень» на аналогичных условиях.

● Для получения диплома «Мордовия», учрежденного в честь 50-летия Мордовской АССР, радиолюбителям 1—9-го районов СССР нужно провести на КВ-диапазонах 25 QSO со станциями МАССР (условный номер области 092), а радиолюбителям нулевого района — 15 QSO. В обоих случаях до трех связей из этого числа можно заменить карточками от наблюдателей МАССР. При работе в диапазоне 144 МГц достаточно провести QSO с тремя различными станциями этой автономной республики.

Зачисляются связи начиная с 1 января 1980 г., повторные QSO разрешаются только на разных диапазонах.

Заявку, составленную на основании полученных QSL, высылают в адрес дипломной комиссии ОТШ ДОСААФ: 430000, Мордовская АССР, г. Саранск, Большевикская ул., 81а. В этот же адрес следует направлять и оплату за диплом — почтовые марки на сумму 50 коп.

Наблюдателям диплом выдается на аналогичных условиях.

● Диплом «Забайкалье» выдается за радиосвязи со станциями г. Читы и Читинской области, проведенные начиная с 1 января 1980 г. При работе на всех КВ-диапазонах нужно провести 30 QSO, а при работе только на 28 МГц — 10 QSO. Все связи должны быть установлены в течение одного календарного года. Повторные связи разрешаются только на разных диапазонах. В заявку может быть включено до трех QSL от наблюдателей Читинской области.

Выписку из аппаратного журнала, заверенную в местной ФРС или РТШ (ОТШ) ДОСААФ, нужно направлять по адресу: 627007, г. Чита, ул. Бо-

гомьякова, 41, РТШ ДОСААФ, дипломной комиссией. Оплата диплома производится почтовым переводом на сумму 80 коп. на расчетный счет 70071 в городской конторе Госбанка г. Читы.

Наблюдатели получают диплом на аналогичных условиях.

Соревнуются юные

Всеобщие соревнования юных радиолюбителей на приз журнала «Радио» пройдут с 06.00 до 16.00 MSK 16 марта 1980 г. в телефонных участках диапазонов 28, 144 и 430 МГц: в этих соревнованиях можно работать как SSB, так и AM. К участию допускаются команды коллективных радиостанций школ, Домов и Дворцов пионеров, станций юных техников с операторами в возрасте от 12 до 18 лет, операторы индивидуальных УКВ радиостанций в возрасте от 16 до 18 лет, а также наблюдатели в возрасте от 12 до 18 лет. Остальные коллективные и индивидуальные КВ и УКВ радиостанции могут участвовать в этих соревнованиях вне конкурса.

Количество коллективных и индивидуальных радиостанций, а также наблюдателей, выступавших за школу, Дом (Дворец) пионеров или станцию юных техников, не ограничивается. Команда коллективной станции 3 человека — должна состоять только из членов секции (кружка) соответствующей школы Дома (Дворца) пионеров или станции юных техников.

Зачетное время для всех участников соревнований — 8 ч непрерывной работы (начало и конец зачетного времени нужно указать на титульном листе отчета). Участники обмениваются пятизначными контрольными номерами, состоящими из RS и порядкового номера связи, например, 57001, 59023 и т. д. Номер связи на каждом из трех диапазонов ведется отдельно, начиная с номера 001. Одновре-

менно работать на нескольких диапазонах нельзя.

В ходе соревнований можно устанавливать QSO с любыми участками, независимо от расстояния. Повторные связи с одной и той же станцией можно проводить не ранее чем через час. За каждую связь в диапазоне 28 МГц начисляется 1 очко, в диапазоне 144 МГц — 5 очков, в диапазоне 430 МГц — 10 очков.

Радиолюбители-наблюдатели должны принять позывные одной или двух работающих между собой станций и контрольные номера, которыми они обмениваются. При приеме одной станции начисляется 1 очко, обеих — 3 очка.

Победители соревнований определяются по наибольшему количеству набранных очков отдельно среди команд коллективных радиостанций, операторов индивидуальных УКВ станций и наблюдателей. Команды коллективных радиостанций, занявшие 1—3-е места, награждаются вымпелами и дипломами ЦРК СССР им. Э. Т. Кренделя, а члены этих команд — дипломами ЦРК СССР и призами журнала «Радио». Дипломами и призами награждаются также операторы индивидуальных УКВ радиостанций и наблюдатели, занявшие 1—3-е места.

Помимо абсолютных победителей соревнований, в тех же подгруппах определяются победители отдельно по диапазонам. Кроме того, подводятся итоги среди юношеских организаций (школ, Домов и Дворцов пионеров, станций юных техников). Для этого суммируются результаты всех коллективных и индивидуальных радиостанций и наблюдателей, выступавших за данную организацию. За 1-е место юношеская организация награждается дипломом 1-й степени ЦРК СССР и призом журнала «Радио», за 2-е и 3-е — дипломами ЦРК СССР.

Каждый участник соревнова-

Прогноз прохождения радиоволн

Азимут град	Градус	Время, мск												
		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
УЛЗ (с центром в Москве)	15П	КНБ		14	14	14	14	14	14					
	93	VK	14	14	14	21	26	28	21	21	21	14	14	14
	195	ZSI	14	14		14	24	21	21	28	28	21	14	
	253	LU	14	14	14		14	21	14	28	28	21	14	
	298	HP					14	14	21	21	21	14		
	311Я	W2						14	14	14	21	21	14	
УЛЗ (с центром в Иркутске)	344П	W6			14					14	14	14		
	36Я	W6		14	14	14	14	14						
	143	VK	14	28	28	21	21	28	21		14	14	14	14
	245	ZSI				21	28	28	28	21	21	14	14	14
	307	PY1	14	14	14	14	14	14	21	28	21	14	14	14
	359П	W2	14	14						14	14	14	14	

Азимут град	Градус	Время, мск												
		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
УЛЗ (с центром в Ленинграде)	8	КНБ		14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
	83	VK	14	14	14	21	21	28	28	21	21	14	14	14
	245	PY1	14	14	14	14	14	21	21	28	28	28	21	14
	304П	W2						14	14	14	14	14	14	
	338П	W6				14				14	14	14		
	23П	W2	14	14	14				14	14	14	14	14	
УЛЗ (с центром в Хабаровске)	56	W6	21	21	21	28	21	14	14		14	14	14	14
	167	VK	28	28	21	21	21	14	14	14	14			
	333Я	G				14	14	14	21	14	14	14		
	357П	PY1	14	14				14	14	14	14			

Прогнозируемое число Вольфа в марте — 141. Расшифровка таблиц приведена в «Радио», 1979, № 10, с. 18.

Г. ЛЯПИН (U4AZOW)

Азимут град	Градус	Время, мск												
		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
УЛЗ (с центром в Новосибирске)	20П	W6		14	14	14	14							
	127	VK	14	21	28	28	28	28	21	21	21	14	14	14
	287	PY1	14	14	14	14	14	14	28	28	28	21	14	14
	302	G				14	14	21	21	21	21	14	14	
	343П	W2		14					14	14	14	14	14	
	20П	КНБ		14	14	14	21	21	14					
УЛЗ (с центром в Сталинополе)	104	VK	14	14	21	28	28	28	28	21	14	14	14	14
	250	PY1	21	21	14	14	21	14	28	28	28	28	21	21
	299	HP	14	14	14	14		14	21	21	21	28	21	14
	316	W2						14	14	14	14	14	14	14
	348П	W6			14	14			14	14	14	14	14	14

ний должен оформить отчет о своем участии в соревнованиях и не позднее 31 марта 1980 г. направить его в адрес судейской коллегии: 454106, г. Челябинск, ул. 8 Марта, 108, РТШ ДОСААФ. Отчет должен быть составлен в соответствии с пп. 417—422 «Правил соревнований по радиоспорту». Если участник (команда) выступает за ту или иную юношескую организацию, то об этом нужно указать на титульном листе отчета.

В. ГРОМОВ [UV3GM]

SWL · SWL · SWL

DX QSL получили...

UA3-168-74: A4XFE, C3IKY, C5ABK, EA9FY, FG7TD, FM7WE, FY0XZ, ZS4MG/H5, JW9UV, OA4AV, OA4DX, TU2FW, VP2MZZ, VP2SAA, VP8QJ, VP9JD, VS6AG, YN1DX, YN2IMA, ZD5X, 3D2WR, 3V8AA, 4W1GM, 5R8AC, 6O1FG, 7Q7DX, 8R1X;

UA6-108-950: A4XHH, A4XGB, A9XCC, CN8CW, CX9CO, C3IMK, CP5ADE, EA8OZ, EL2BS, FK8CU, FK8CK, FK8CB, FR7BI, FB8XS, FP8BJ, HS1WR, HS1ALP, HS1ALG, HP1JC, HP3XKB, HC2AG, HK0QA, HK0LF, HZ1AB, KX6BU, OA3K, OX5AP, P29BB;

UL7-023-135: EA8MO, FG7XA, OX3RA, FR7BU, FY7BC, FB8BP, HV3SJ, TR8MG, VR4DX, VK0KH, 4S7CF, 9G1RB, 9D5A, 9J2JN;

UA0-103-25: A2CBW, C5AR, EA6EV, EA6FB, FK8CP, FK0TX, OX5AP, TU2DO, XT2AE, P29JS, OE6DK/YK, ZK1CW, 4W1GM, 7X5AH.

Достижения SWL

Радиолобительские дипломы

Позывной	Со- вет- ские	Зару- беж- ные	Всего
UB5-059-105	135	115	250
UQ2-037-1	121	79	200
UA4-133-21	79	98	177
UB5-068-3	97	70	167
UA9-154-101	89	42	131
UA0-103-25	89	37	126
UA1-169-185	73	51	124
UA9-145-197	84	34	118
UA9-165-55	71	45	116
UA2-125-57	57	42	99
UC2-010-1	72	21	93
UB5-060-896	78	13	91
UC2-006-1	72	19	91

UK2-038-5	17	0	17
UK2-037-4	6	1	7
UK0-103-10	3	0	3

Дипломы получили...

UC2-009-410: P-100-O III ст., P-10-P, «Памяти защитников

перевалов Кавказа», «Красноярск-350», «Ленинград»;

UQ2-037-1: «Беларусь- юбилейный», «Памир», «Имени брянских партизан», «Одесса», «Ярославия» III ст.;

UQ2-037-151: «Двина», «Снятие Севера», «Кубань», P-6-K III ст. (тлг), «Тюмень», «Киргизия», «Ставрополь-200»;

UB5-059-105: «Кузбасс», «Александр Невский», «Ярославия» III, II и I ст.;

UA0-103-25: «Туркмения», наклейки «300» и «500» к W-100-U, медаль W-1000-U;

UA0-103-186: «Памяти защитников перевалов Кавказа», «Карелия», «Беларусь» II ст., «Полесье», «Красноярск-350», «Туркмения», «Татарстан»;

UA0-103-520: «Кузбасс», «Беларусь» II ст., W-100-U (тлф);

UK0-103-10: «Беларусь», II ст., «Татарстан», «Прикамье» II ст.

А. ВИЛКС (UQ2-037-1)

VHF · UHF · SHF

144 МГц — «аврора»

По поступившим к нам сведениям в октябре были лишь две «аворы» — 6 и 7-го. Вот, что рассказывает о них UA3TCF: «Днем, 6 октября я заметил на 14 МГц необычное прохождение. В это время на частоте 14 345 кГц работали участники «круглого стола» по УКВ связи, и я спросил SM3BIU, расположенного в северной части Швеции, наблюдается ли «аврора» на 144 МГц? Он сообщил, что «аврора» есть, но слышны лишь маяки SK4MPI, OH6VHF и LA2VHF. Я стал внимательно прослушивать диапазон 144 МГц и в 17.00 MSK связался с OH5LK. Потом последовало еще 12 QSO... После 19.00 MSK слышал только UA3LBO и UA1WW, сигналы которых пропали в 19.38 MSK. По опыту знал, что прохождение может повториться ночью. Так и случилось, но «аврора» была слабой. В 00.50 MSK едва проходили сигналы OH5LK. Удалось провести с ним связь. Больше никого не было.

Поскольку утром солнечный шум оказался еще довольно сильным, можно было ожидать «аврору» и вечером 7 октября. Действительно, она наблюдалась снова.

В итоге UA3TCF установил 28 QSO. Кроме SM и OH, он записал в аппаратном журнале связи с UA1A, UP2, UC2A, UA3L, P, T, UA4N, S, U, UA9C, F. Слышал также UA1W, UQ2, UA3A, D, N.

Активно работали в эти дни и многие другие советские ультракоротковолновники. Так, 6 ок-

тября UA1UK провел 8 QSO с OH, UR2, RA1, UA9 и UA3. Связь с UA1WW дала ему 24-ю область. Он слышал также SM0DJW, но провести с ним QSO не удалось.

На следующий день UA4NM работал с OH, UA1, UA3 и группой ультракоротковолновников из 9-го района — UA9GL, UA9FFQ, UA9FAD и UA9CKW. Последний в свою очередь связался с операторами пяти радиостанций из 3.4 и 9-го районов.

6 октября удача сопутствовала и UA3PBY. Он установил 6 QSO с OH, UR2 и UA3, а UQ2GFZ за два дня — 6 и 7 октября — провел около 30 связей с SM, OH и UR2.

144 МГц — «тропо»

Над западной частью СССР с 7 по 10 октября наблюдался высокий антициклон (1030 мбар), который медленно опускался на юго-запад. Он сопровождался рядом тропосферных прохождений, которыми воспользовались радиолубители.

UQ2GFZ сообщает, что утром 7 октября он искал корреспондентов на 3,5 МГц и пригласил их перейти на 144 МГц. В итоге им были установлены связи с UA3LAW, UA3LAJ, UA3PBY (750 км), кроме того, он слышал RA3YCR.

UA3LAW в тот же день вечером провел несколько QSO с UR2 и UQ2. После полуночи UA3LBO, установив связь с SP5EFO, разбудил UA3LAW, который также связался с польским ультракоротковолновником. Поздно вечером прохождение продвинулось восточнее. UB5ICR и UB5EHY работали с RA6HAG из Ставрополя. Для UB5EHY QRB было 700 км.

9 октября UA3RFS провел QSO с UK3AAC и UA3DHC при силе сигналов до 9 баллов. В это же время многие UA3Q и UA3A записали в свой актив QSO с UA4UK. А после полуночи UB5EHY и UB5EDX вновь работали с 6-м районом, на этот раз с UA6AKA и UA6AVM.

В середине октября погода в европейской части СССР была тихая, ясная. В ночные часы температура воздуха опускалась намного ниже нуля. В таких случаях следует ожидать «тропо». И действительно, 13 октября активно работали радиолубители 4-го района. UA4NDX связался с UA4SF и UA4SAL, а UA4CAO — с UA4FCA. В ночь на 14 октября UA3LBO, участвуя в UP2-тесте, работал со многими UC2, а также с UK2BAB, UP2BVC и UP2BFR. В полночь он слышал SP8AOV. Связь с ним дала ему новый — 230-й квадрат QTH-локатора.

25 октября наблюдалось высокое атмосферное давление, и

надвигающийся с севера холодный фронт способствовал образованию сверхрефракции над Балтикой. UQ2GEK установил ряд тропосферных связей (до 800 км) с SM2IEU, HAN, KOT и OH2RK.

Вторжение арктических масс воздуха с северо-востока 28 октября вновь улучшило прохождение в районе Прибалтики и западной части РСФСР. Связи на расстояние 500...600 км проводили UA1WW, UQ2GEK, UR2QB, UQ2GFZ, UA3LBO и многие другие.

144 МГц — метеоры

В сентябре и октябре, используя метеорные потоки Пегасиды, Дракониды, Цетиды, Ориониды и спорадические метеоры, UA3LBO связался с DK1PZ и DF3IP, UA3RFS — с SM0EJY, UA3PBY — с YU1EU, UA3OG — с HG8CE и DM2GPL, UA3TCF — с HG3TCF. Более успешно работал UA3LAW, который записал в свой аппаратный журнал связи с DK1PZ, DF3IP, DK2DO, SM5CNQ, DK4MM и DL0VW.

Приятно отметить, что в Харьковской области появился первый энтузиаст MS-связи — UB5LAK. 14 октября только незнание правил проведения метеорной связи не позволило ему записать в журнале QSO с UA3TCF, которому он не передал «R». Первая связь, проведенная по всем правилам, удалась UB5LAK 21 октября с известным ультракоротковолновником DM2BYE, который, кстати сказать, довел свой список областей СССР до 29! Далеко не каждый даже советский ультракоротковолновник может похвастаться таким результатом!

Хроника

По сообщению зарубежной печати 18 июля 1979 года WB2NMT провел рекордную SSB-связь в диапазоне 430 МГц с KH6HME, перекрыв расстояние в 4080 км. Связь была проведена, по-видимому, за счет тропосферного распространения.

* * *

При подготовке этого номера были использованы материалы: UA3LBO, UA3LAW, UB5EDX, UB5ICR, UB5JIN, UA3-132-1188, UA4UK, UA3PBY, UA4NM, UA3DHC, UA3TCF, UA3RFS, UA3OG, UB5LAK, UA3TBM, UQ2GEK, UQ2GFZ, UA9CKW, UA4CAO, UA4NDX.

С. БУБЕННИКОВ (UK3DDB)

73! 73! 73!



ПРИБОР ДЛЯ ПСИХОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕСТОВ

В. РОМАНЮТА, Л. ЮМАТОВА

Управление сложными технологическими процессами или вождение современных транспортных средств требует от человека (в общем случае — оператора) скорости реакции и повышенного внимания. От состояния его организма зависит успех работы, безаварийность действия технических средств и безопасность людей. Проведение психометрических тестов является одним из способов определения работоспособности оператора или обратной величины — степени его утомленности. Тест состоит в том, что оператору предъявляют в заранее заданном темпе последовательность случайных чисел. По количеству запоминаемых чисел или по числу ошибок и определяют его работоспособность, т. е. возможность выполнять порученную работу.

Для таких испытаний целесообразно использовать простые в эксплуатации специализированные приборы. Их малые габариты и масса позволяют производить испытания непосредственно на рабочем месте оператора. Описание одного из таких приборов приведено ниже. Он может использоваться для испытания работоспособности операторов-технологов, операторов по приему и передаче информации, операторов-наблюдателей, контролеров и т. д. В учебных организациях ДОСААФ прибор может найти применение на курсах подготовки радиотелеграфистов и водителей транспортных средств.

Используя этот прибор, можно предъявить испытуемому до четырех двузначных чисел на время 10...50 мс каждое, с паузой между ними 50...500 мс. Потребляемая прибором мощность — не более 5 Вт, масса — около 2 кг.

Структурная схема прибора приведена на рис. 1. Прибор состоит из обычного калькулятора, генератора временных интервалов, устройства совпадения и индикаторного табло. Калькулятор с дополнительными органами управления, генератором временных интервалов и источником питания помещены в отдельный корпус и находятся на рабочем месте экспериментатора, проводящего испытания. Выносное табло прибора, индикаторы которого находятся в тубусе, можно удалить на расстояние до 2 м от основного блока прибора. Калькулятор переделке не подвергается, необходимо только сделать дополнительные выводы от его индикатора (рис. 2).

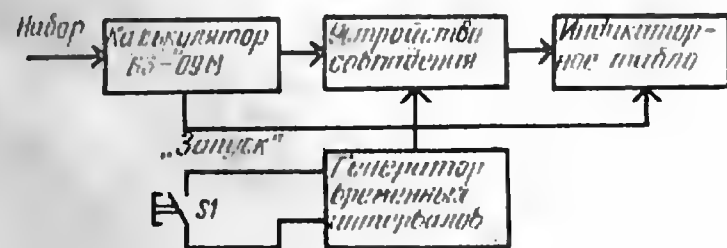


Рис. 1

Экспериментатор, пользуясь специальными таблицами случайных чисел, последовательно набирает на клавиатуре калькулятора четыре двузначных числа, которые индицируются на его табло. Таблицы случайных чисел

приведены в литературе по психофизиологии, например, в книге А. Б. Урбаха «Биометрические методы» (М., «Наука», 1974). Каждое испытание обычно состоит из 50 предъявлений, рекомендуется работать с длительностью предъявлений около 20 мс и интервалом между ними около 180 мс. Более подробно условия проведения испытаний описаны в статье А. Б. Леоновой, В. Г. Романюты «Портативный стенд для определения функционального состояния оператора» («Техническая эстетика», 1979, № 7).

После нажатия кнопки «Запуск» включается генератор временных интервалов, вырабатывающий последовательность прямоугольных импульсов установленной длительности с заданными паузами между ними. Эти импульсы попарно и поочередно подключают через устройство совпадения индикаторы на табло прибора к индикаторам калькулятора.

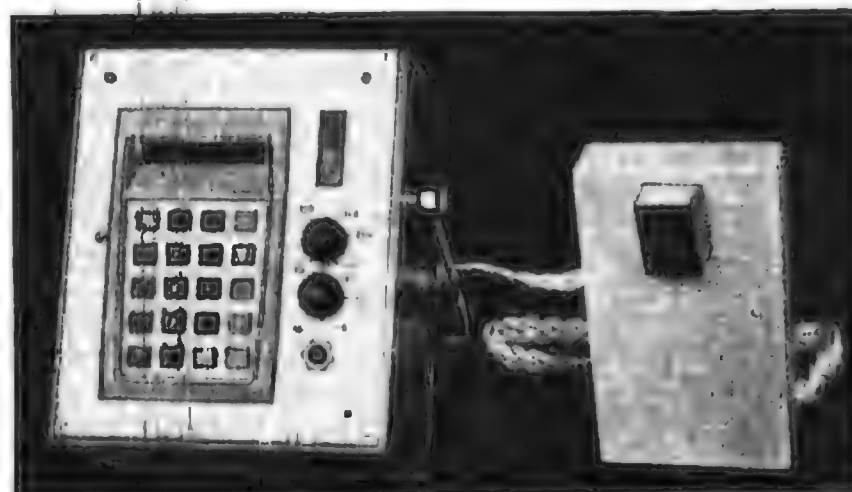
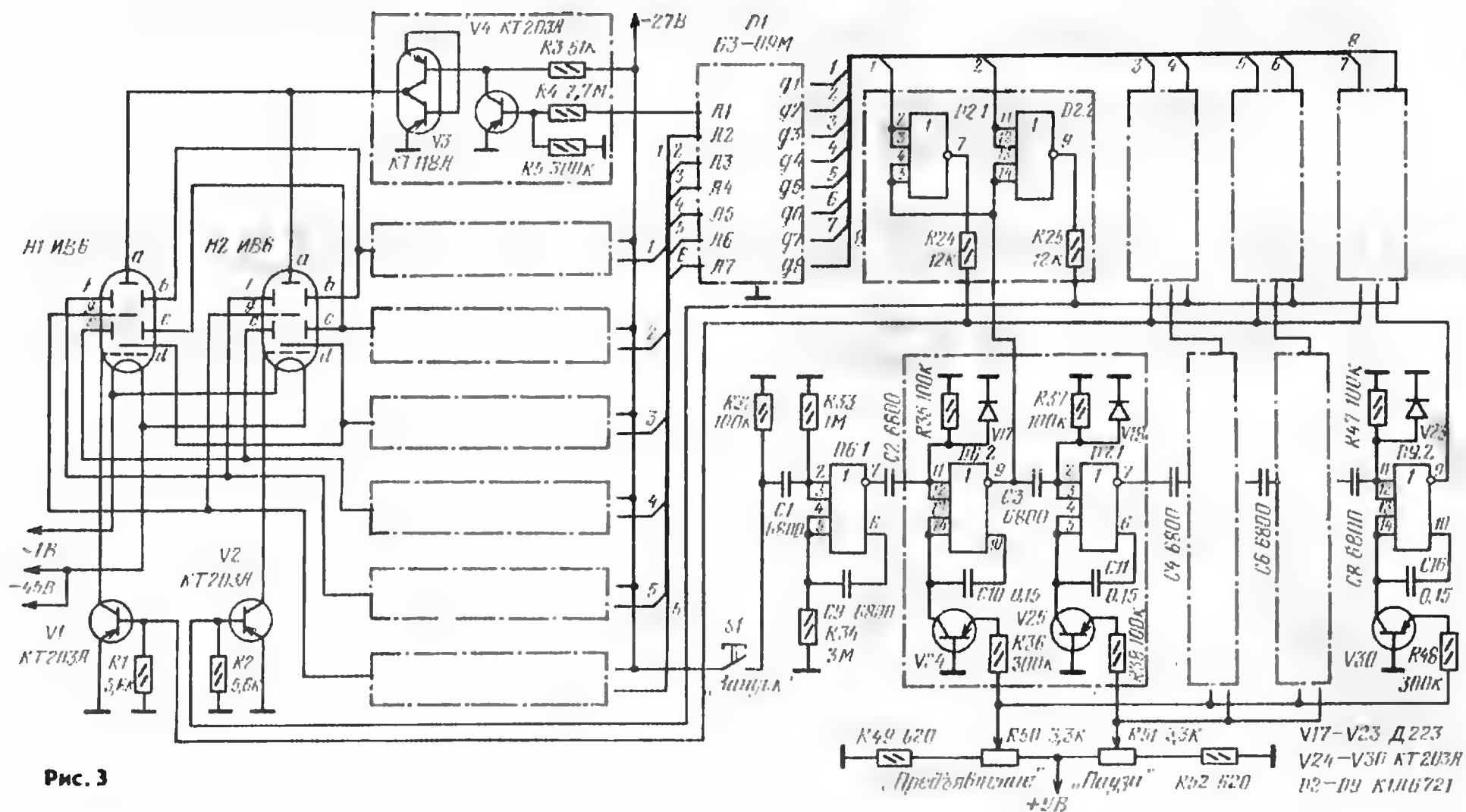


Рис. 2

Испытуемый запоминает предъявленные числа и повторяет их в той последовательности, в которой они появлялись на выносном табло прибора. В число ошибочных ответов включают все неправильно названные числа и допущенные пропуски.

При проведении испытаний необходимо соблюдать основные правила, обеспечивающие оптимальные условия для проверяемых и достоверность получаемых результатов. Прежде всего, испытания должны проводиться на реальном объекте или тренажере с максимальным приближением к реальным условиям. Помещение желательно слегка затемнить и расположить индикатор прибора на расстоянии 50...80 см от глаз оператора.

Принципиальная схема прибора изображена на рис. 3. Элементом D1 обозначен электронный карманный калькулятор БЗ-09М. Вместо него можно использовать любой калькулятор, в котором применены вакуумные индикаторы типа ИВ. С калькулятора снимают сигналы анодных сегментов A1—A7 и сигналы управления по сеточным электродам g1—g8.



Генератор временных интервалов состоит из 8 одно-вибраторов, соединенных последовательно и собранных на микросхемах D6 — D9. Примененные в приборе микросхемы серии K172 полностью согласуются с калькулятором D1. Чтобы одновременно регулировать длительность импульсов всех одновибраторов, разрядными резисторами во времязадающих цепях служат транзисторы V24—V30. Устройство совпадения собрано на микросхемах D2—D5. При совпадении импульсов, поступающих с управляющих сеток индикаторов калькулятора и с генератора временных интервалов, вырабатывается сигнал управления индикаторами H1 и H2 на табло прибора. Резисторы R24—R31 ограничивают выходной ток микросхем D2—D5.

Сигналы управления к индикаторам табло прибора поступают через усилители мощности, включенные в цепи управляющих сеток (транзисторы V1, V2) и анодов (транзисторы V3 — V16) индикаторов. В тех случаях, когда длина кабеля, соединяющего индикаторное табло с калькулятором, не превышает 1 м, анодные усилители мощности на транзисторах V3 — V16 можно исключить. При этом аноды индикаторов табло соединяют непосредственно с анодами индикаторов калькулятора.

Блок питания вырабатывает напряжения — 45 В, — 27 В, +9 В (стабилизированное) и переменное 1 В (изолированное от общего провода) для накала индикаторов табло.

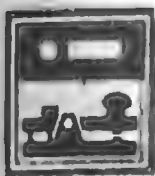
г. Москва



«ОХОТА НА ЛИС» — ЗИМОЙ

С каждым годом все популярнее становятся соревнования по «охоте на лис». Сегодня многие спортсмены приобщаются и к зимней «охоте». Один из них Павел Шарапов — член сборной команды по «охоте на лис» Архангельской области. Он занимается любимым видом спорта в радиосекции Северодвинской городской станции юных техников.

Фото Г. Никитина



ПРОГНОЗ ТРОПОСФЕРНОГО ПРОХОЖДЕНИЯ

С. БУБЕННИКОВ,
мастер спорта СССР

В последнее время заметно возрос интерес ультракоротковолновиков к дальним связям с использованием тропосферного распространения радиоволн. Дальнее тропосферное прохождение обычно наблюдается в течение всего нескольких часов (реже суток). Поэтому радиолюбителям далеко не всегда удается добиться успеха. Многие из них, по-видимому, не знают, что подобное прохождение можно прогнозировать и часто упускают возможность проведения DX QSO.

В этой статье будут рассмотрены некоторые вопросы распространения УКВ и дан ряд практических советов для прогнозирования и определения дальнего тропосферного прохождения.

Напомним, что возможность приема электромагнитной энергии за горизонтом в УКВ диапазонах обуславливается в большинстве случаев рефракцией (искривлением) траектории радиолуча в сторону Земли (положительная рефракция). При определенных метеоусловиях происходит очень сильное искривление траектории, которое приводит к образованию сверхрефракции — волноводному распространению радиолуча на расстояние, во много раз превышающее расстояние прямой видимости. О дальнем распространении УКВ именно такого типа уже рассказывалось в журнале «Радио»^{*}.

Гораздо чаще, т. е. при обычных метеоусловиях, имеет место лишь небольшая положительная рефракция, которая может увеличить дальность связи по сравнению с прямой видимостью всего лишь примерно на 15%. Однако ультракоротковолновики хорошо знают, что связи в пределах 150...200 км (это в несколько раз больше расстояния прямой видимости) возможны в любое время, даже при неблагоприятной метеообстановке, когда искривление радиолуча происходит в противоположную от Земли сторону (отрицательная рефракция). В случае «стандартной» тропосферы удается проводить связи в радиусе 200...300 км. Объясняется это рассеиванием УКВ на неоднородностях тропосферы, представляющих собой некоторые объемы воздушной среды, где давление, влажность и температуры отличаются от всей массы воздуха. Радиолокационными методами установлено, что наиболее интенсивно рассеивание происходит на высотах от 0,8 до 1,5 км.

Коэффициент рассеивания, т. е. отношение падающей на неоднородность энергии к рассеянной, обратно пропорционален углу рассеивания θ (см. рис. в тексте). Следовательно, даже небольшое его уменьшение ведет к зна-

чительному росту коэффициента рассеивания. Отсюда видно, что в случае увеличения положительной рефракции (что само по себе приводит к увеличению дальности связи) рассеивание происходит при малых углах θ , и рассеянное поле в точке приема будет уже существенно большим. Этот вид распространения УКВ в тропосфере при благоприятных условиях позволяет проводить связи на расстоянии до 1000 км, т. е. приближается к возможностям распространения за счет сверхрефракции.

Различать один вид прохождения от другого обычно трудно. Однако при волноводном распространении дальность может быть заметно больше (в диапазонах 144 и 430 МГц устанавливались связи на расстояния до 4000 км), поскольку в этом случае за пределы атмосферного волновода уходит лишь небольшое количество энергии и уровень сигналов дальних станций остается достаточно высоким даже при малой мощности передатчика. Вероятность возникновения волновода на более высоких частотах больше, чем на низких. Например, в одно и то же время в диапазоне 430 МГц может быть дальнее распространение, а на 144 МГц нет.

Все эти особенности, вероятно, не раз отмечали ультракоротковолновики. Но так или иначе, при любом типе тропосферного распространения для проведения дальней связи необходимы условия, приводящие к увеличению тропосферной рефракции, т. е. к увеличению вертикального гра-

диента индекса преломления $\left(\frac{dN}{dh}\right)$, а он, как известно, пропорционален изменению давления, влажности и обратно пропорционален изменению температуры. Так, увеличению рефракции способствует антициклональная погода, когда у поверхности Земли наблюдается повышенное давление (> 760 мм = 1013,25 мбар). Причем при одинаковом давлении эффект выше при более низкой температуре воздуха. Максимум суточного хода температуры обычно наблюдается в 15 часов местного времени, а минимум — перед восходом Солнца. Следовательно, если не возникнет каких-либо особых условий, ночные и предутренние часы будут наиболее благоприятны для проведения дальних связей.

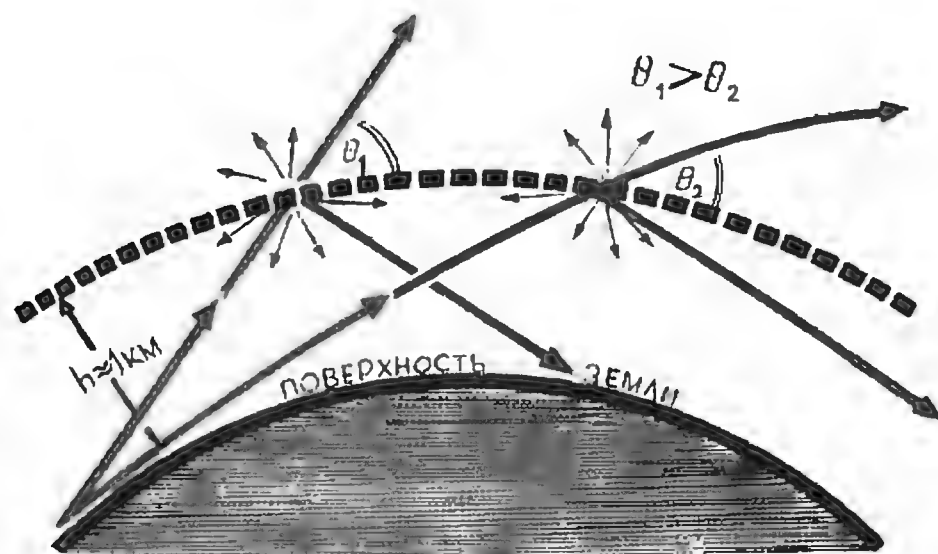
Аналогичный эффект вызывают перепады влажности и температуры (когда у Земли они значительно ниже, чем на высоте). В тропосфере — по мере удаления от земной поверхности — обычно происходит понижение температуры на $0,65^\circ$ через каждые 100 метров подъема. Рефракция усиливается, если температура падает с высотой медленнее и уменьшается, если ее изменения происходят быстрее.

Наиболее резкое изменение параметров тропосферы происходит при перемещении так называемых атмосфер-

^{*} См. «Радио», 1976, № 1, с. 12.

ных фронтов, разделяющих воздушные массы, обладающие общими свойствами. Если теплые воздушные массы перемещаются в сторону холодных и соответственно начинается потепление, то такой фронт называют теплым. При холодном фронте перемещение происходит в обратном порядке. В силу циркуляционных особенностей в циклоне холодные фронты перемещаются, как правило, быстрее теплых, что приводит к окклюзии (смыканию) фронтов. Забегая вперед, отметим, что значительное большинство дальних тропосферных проходов, зафиксированных ультракоротковолновиками за последние два года, можно объяснить именно перемещением атмосферных фронтов.

Как мы уже говорили, обнаружить дальнее тропосферное прохождение иногда бывает нелегко, особенно в районах с малым числом УКВ станций. Ультракоротковолновики обычно используют два метода обнаружения прохождения — активный и пассивный. Первый заключается в передаче длительных СЧ с периодическим прослушиванием эфира и постепенным изменением направления антенны, при втором радиолюбители держат включенным свои приемники, настроенные на какие-нибудь популярные частоты, например на частоту 144,15 МГц. Пассивный метод менее эффективен, но более удобен, поскольку при этом можно заниматься каким-либо другими делами.



Но вероятно, наиболее правильно сочетать активный метод с пассивным. В какой пропорции и когда? Нетрудно догадаться, что активный метод обнаружения следует применять более интенсивно, причем по конкретным направлениям в те дни, когда есть предпосылки для возникновения дальнего «тропо». Можно ли заранее определить такие дни, назовем их критическими? Проведенная автором работа показала, что да.

За период с ноября 1977 года по ноябрь 1978 года были собраны и систематизированы данные о наиболее интенсивных тропосферных прохождениях, отмеченных радиолюбителями в следующих условных зонах: Восточная и Центральная Европа (Скандинавия — Прибалтика — Северо-Запад европейской части РСФСР); Юго-Восточная Европа (Украина — Кавказ — Нижнее Поволжье; Закавказье — Западный Казахстан); Восток европейской части РСФСР.

Целью исследования было «привязать» наблюдавшиеся факты тропосферного прохождения к прогнозам метеобстановки. При этом использовались данные, наиболее доступные радиолюбителям. В качестве исходного материала брались карты прогноза погоды, публикуемые в газете «Известия». Правда, они позволяют познакомиться с метеобстановкой лишь текущего дня, но иногда по этим картам удастся понять тенденцию в изменении погоды и на этой основе прогнозировать тропосферное прохождение

на территории СССР на последующие один-два суток. Для тех, кто интересуется этими вопросами, можно порекомендовать и более подробный обзор карты погоды, который приводится ежедневно в радиопередачах радиостанции REM-4.

В качестве примера на 2-й с. вкладки приведены фрагменты карт прогноза погоды для некоторых дней, когда были зафиксированы интенсивные прохождения УКВ в упомянутых выше четырех условных зонах.

По имевшимся у автора данным в этих зонах за указанный период дальше «тропо» наблюдалось 80 дней. На 55 дней из этого числа имелись карты прогноза погоды из газеты «Известия». 39 дней из 55 были определены как критические.

Критическими днями той или иной зоны считались те дни, когда холодный фронт приближался к этой зоне (15 случаев из 39) — см. на вкладке дни 13 августа и 18 июля, а также, когда он достигал теплой — процесс окклюзии (24 случая из 39) — 28 сентября.

Приведенный анализ показывает, что карты прогнозов погоды могут стать для ультракоротковолновика источником информации о предполагаемом дальнем тропосферном прохождении.

Анализ случаев дальнего прохождения позволил выявить и еще одну закономерность — их повторяемость через каждые 26—28 дней. Иногда периодичность прохождения наблюдалась через цикл, то есть примерно через 54 дня (может быть первое повторение «тропо» было пропущено?). Следует отметить, что периодичность появления дальнего прохождения сравнительно неустойчива, т. е. ожидать больше одного-двух повторений прохождения в общем не приходится.

Не смотря на то, что гидрометеорологи еще не пришли к единому выводу о том, как на состояние тропосферы влияет солнечная активность, все же можно, на наш взгляд, связывать обнаруженную периодичность дальнего тропосферного распространения с деятельностью Солнца, оборот которого для земного наблюдения равен 27,3 дня. Еще одним подтверждением тому может служить и тот факт, что из 80 зафиксированных дат прохождения значительное большинство (более 70) приходится на дни геомагнитных возмущений.

Несомненно, многие ультракоротковолновики замечали, что во время «авроры», либо же сразу после нее, часто наблюдается хорошее «тропо». Таким образом, для определения тропосферного прохождения можно пользоваться месячным прогнозом аврорального распространения, публикуемым в разделе «На любительских диапазонах» газеты «Советский патриот».

В заключение хотелось отметить, что частота появления дальнего «тропо» имеет и сезонные измерения. Поэтому следует учитывать сезонные условия при подборе корреспондентов для проведения дальних УКВ связей.

Приведенные рекомендации и советы, конечно, не могут рассматриваться как полностью исчерпывающие проблему прогнозирования тропосферного прохождения для радиолюбительских связей. Нужны новые факты наблюдения и на их базе глубокий анализ и смелые обобщения. Такая работа, несомненно, по плечу многим энтузиастам ультракоротких волн.

Литература

1. Долуханов М. П. «Распространение радиоволн». М., «Связь», 1965.
2. Иоффе М. М., Приходько М. П. «Справочник авиационного метеоролога», под ред. Костюченко А. В. М., Воениздат, 1977.
3. Калинин Л. И., Черенкова Е. Л. «Распространение радиоволн и работа радиотелеграфных линий». М., «Связь», 1971.
4. Bean B.R. and oth. «A world atlas of atmospheric radio refractivity», ESSA, Mon. 1, 1966.



АНТЕННА ДЛЯ СВЯЗИ ЧЕРЕЗ ИСЗ

К. ХАРЧЕНКО, К. КАНАЕВ

Как известно, для связи через ретранслятор, установленный на борту радиолобительского спутника, наиболее целесообразно использовать антенны с круговой поляризацией. Один из вариантов подобной антенны на 144 МГц описан в этой статье. Антенна представляет собой два идентичных укороченных пятиэлементных «волновых канала», расположенных во взаимноперпендикулярных плоскостях [1—3].

Коэффициент направленного действия (КНД) антенны — 11 дБ. Уровень обратного излучения не превышает —20 дБ. Коэффициент бегущей волны (КБВ) на входе 75-омного фидера — около 0,6. Коэффициент эллиптичности антенны — около 0,58. Коэффициент укорочения ξ вибраторов — 2.

Размеры антенны указаны на вкладке. Геометрическая длина l_{geom} плеча у всех вибраторов одинакова (275 мм). Все элементы закреплены на полый трубе, внутри которой расположен фидерный тракт.

Питание к антенне подается по коаксиальному кабелю с волновым сопротивлением 75 Ом. Между фидером и клеммами питания антенны включено симметрирующее устройство типа Ч-полоса [4]. Его электрическая длина $l_{\text{сч}}$ (см. вкладку) составляет 0,25 λ . Симметрирующее устройство выполнено из отрезков кабеля, один из которых одновременно служит и фидером. В точке а оплетки отрезков кабеля соединены между собой. Это точка нулевого потенциала. В точке б центральный проводник кабеля-фидера соединен с оплеткой кабеля-элемента симметрирующего устройства. Точки а и б подключают к активным вибраторам.

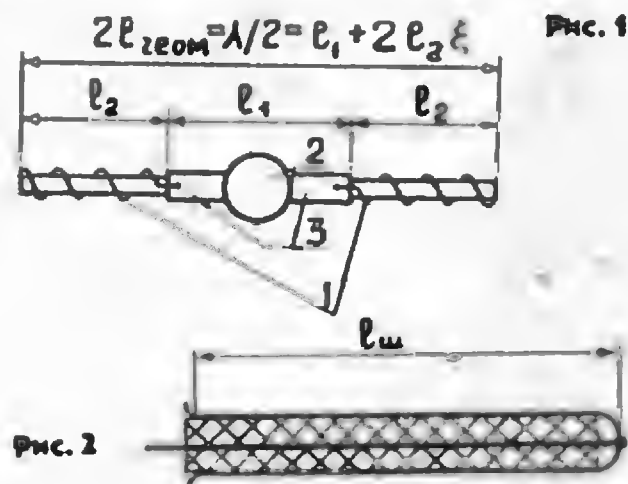
Траверса состоит из двух частей (они могут быть как металлическими, так и диэлектрическими), жестко соединенных друг с другом. На одной из них укрепляют рефлектор, на второй — остальные элементы. В полости второй части траверсы размещено симметрирующее устройство, положение которого зафиксировано с помощью пенопластовых полос (пластины). Они ограничивают возможность изменения поперечных размеров симметрирующего устройства и не позволяют ему перемещаться в плоскости относительно оси трубы. Фидер (он состоит из двух отрезков, соединенных разъемом) проложен внутри траверсы и по наружной поверхности между вибраторами, не касаясь их. Для жесткости его привязывают к траверсе.

Налаживание антенны надо начинать с настройки активного вибратора «волновых каналов».

В начале рассчитывают размеры активного вибратора, пользуясь рис. 1. Проводник длиной l_1 — обычный, l_2 — длиной $2l_2$ — укороченный. Оба проводника должны быть гальванически связанными. В размер l_1 входят диаметр траверсы 2 и длина металлических вкладышей 3. Геометрическая длина проводника l с учетом коэффициента укорочения равна $l_2 = \frac{\lambda/2 - l_1}{2\xi}$. Как заполнить проводник с укорочением, описано в литературе [3].

После изготовления активного элемента его устанавливают на траверсе и подключают к симметрирующему устройству. Затем следует экспериментально убедиться в том, что вибратор имеет чисто активное сопротивление. Как измерить входное сопротивление, рассказано в [5]. Если измерения покажут наличие емкостной составляющей входного сопротивления, то плечи вибратора следует несколько удлинить (увеличить число витков), если индуктивной — то укоротить.

Для нормальной работы антенны рефлектор должен быть электрически длиннее активного элемента, а директор — короче. Поскольку геометрическая длина всех элементов одинакова,



рефлектор должен иметь большее укорочение, а директор меньшее. Для этого в данной антенне на каждом плече рефлектора делают на два-три витка спирали больше, чем у активного элемента, а на каждом плече директора — на два-три витка меньше.

Закрепив рефлектор на указанном на вкладке расстоянии от активного элемента (вибраторы должны находиться в горизонтальной плоскости), измеряют углы $\theta_{0,5}$, при которых мощность излучения двухэлементной антенны (активный вибратор-рефлектор) снижается в два раза по сравнению с главным направлением [6].

Изменяя коэффициент укорочения рефлектора (сдвиг витков к траверсе уменьшает ξ , к концу плеча — увеличивает), добиваются минимального значения ширины раскрытия $2\theta_{0,5}$ диаграммы направленности.

Затем устанавливают первый директор (ближайший к активному вибратору) на заданном расстоянии и настраивают уже трехэлементную антенну по минимуму раскрытия ширины угла $2\theta_{0,5}$. Настройку осуществляют аналогично предыдущему случаю, но изменяя уже коэффициент укорочения у директора. Остальные директора настраивают по такому же методу, последовательно один за другим, фиксируя размеры спирали уже настроенных вибраторов.

На рис. 1 вкладки приведена зависимость $2\theta_{0,5}$ от относительной длины антенны L/λ (фактически от дискретного увеличения числа элементов в антенне). Для одиночного активного вибратора (точка 1) $2\theta_{0,5} = 90^\circ$. Установка и настройка рефлектора (точка 2) снижает угол до 64° . По мере увеличения числа элементов в антенне за счет директоров угол $2\theta_{0,5}$ имеет неуклонную тенденцию к снижению с замедлением скорости снижения по мере роста числа элементов. На рис. 2 вкладки показан относительный уровень обратного излучения антенны от числа ее элементов. Точка 2 соответствует системе активный вибратор-рефлектор, остальные характеризуют увеличение числа директоров. Зависимость имеет осциллирующий характер с экстремумами порядка —10... —20 дБ. Кривые, изображенные на рис. 1 и 2 вкладки, могут служить ориентиром при настройке антенны. Диаграммы направленности настроенной пятиэлементной антенны в Е и Н плоскостях поляризации изображены на вкладке (рис. 3). По ним определяют КНД антенны.

Закончив настройку горизонтального «волнового канала», отключают ее активный элемент от симметрирующего устройства и приступают к налаживанию второго «волнового канала», которое проводят аналогичным способом. Характеристики обеих частей антенны должны быть близкими.

Для получения эллиптической поляризации нужно обеспечить сдвиг фаз на 90° токов в активных вибраторах «волновых каналов». В [2] подробно рассказано, зачем и как это достигается. Надо предусмотреть возможность изменить знак на противоположный у реактивной составляющей X_{1a} входного сопротивления одного из «волновых каналов», оставив неизменным значение его активной составляющей R_a . Делают это следующим образом. Включают последовательно на вход активного элемента шунт, реактивное сопротивление которого имеет противоположный знак и значение X_{1b} , примерно в два раза большее, чем X_{1a} . X_{1a} у «волнового канала» носит емкостный характер, поэтому X_{1b} должно быть индуктивным. Выполнить шунт, имеющий реактивное сопротивление X_{1b} , проще всего из отрезка короткозамкнутого на конце коаксиального кабеля (рис. 2) длиной l_0 меньше $\lambda/4$.

Длину l_0 определяют по формуле

$$l_0 = \frac{\lambda \operatorname{arctg} 2X_{1a}/\omega}{1,51 \cdot 2\pi},$$

где 1,51 — коэффициент укорочения коаксиального кабеля с полиэтиленовой изоляцией, ω — волновое сопротивление кабеля, предварительно измерив X_{1a} прибором, описанным в [5]. Методика измерений приведена в [6]. Значение X_{1a} обычно невелико, около 25...30 Ом.

Конструкция активного вибратора одного из «волновых каналов» должна предусматривать возможность размещения шунта внутри плечей вибратора и его последовательного включения к его входу. На вкладке показано сечение антенны в месте подключения активных вибраторов (два их плеча показаны в разрезе) к точкам а, б симметрирующего устройства. Металлические наконечники фиксируют на траверсе накладными гайками. Внутри наконечников для горизонтальных вибраторов сделаны продольные отверстия, где располагают шунты. В точке г на-

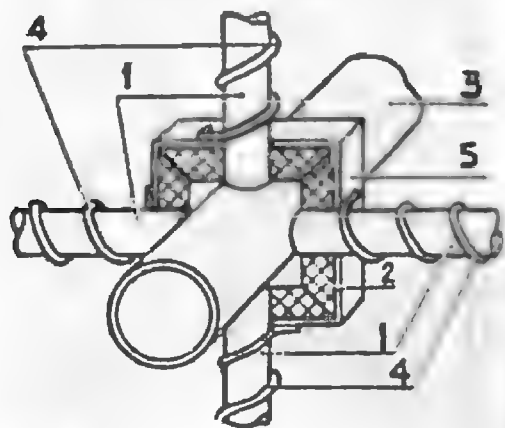


Рис. 3

ружная оболочка шунта припаяна к наконечнику. Центральный проводник шунта одного плеча вибратора припаян к точке а симметрирующего устройства, а центральный проводник шунта другого плеча вибратора — к точке б. Такое включение шунта позволяет, как показано в [2], получить вращение вектора E напряженности электрического поля в направлении стрелки (см. вкладку). Чтобы сменить направление вращения поля, надо вибраторы поменять местами. Все наконечники имеют наружные продольные отверстия, в которые вставляют диэлектрические стержни плечей активных вибраторов с намотанными на них спиральными проводниками. Спираль и наконечник должны иметь между собой надежный гальванический контакт.

Вариант крепления рефлектора и директоров показан на рис. 3. Вначале склеивают диэлектрическое плечо 1 вибратора и вкладку 2, а затем четыре таких элемента соединяют между собой и приклеивают к траверсе 3. Спиральные проводники 4 электрически соединены между собой с помощью бандажа 5.

После установки шунтов и включения всех активных вибраторов проверяют коэффициент эллиптичности антенны согласно [2]. Идентичность регулировки волновых каналов влияет на уровень полей излучения каждым из них. Отклонения от идентичности ухудшат коэффициент эллиптичности (он не должен быть, по крайней мере, меньше 0,5). Шунт влияет на соотношение фаз полей излучения. Разность фаз в оптимальном случае должна приближаться к 90° . Затем измеряют КВВ в фидере. Если он будет ниже 0,5, то надо поставить последовательный согласующий трансформатор в одном из сечений фидера, например, сразу же после точек питания (а, б). Согласовать антенну с фидером в узком диапазоне частот, для которого предназначена антенна, не представляет особого труда, если воспользоваться рекомендациями, приведенными в [5].

г. Ленинград

ЛИТЕРАТУРА

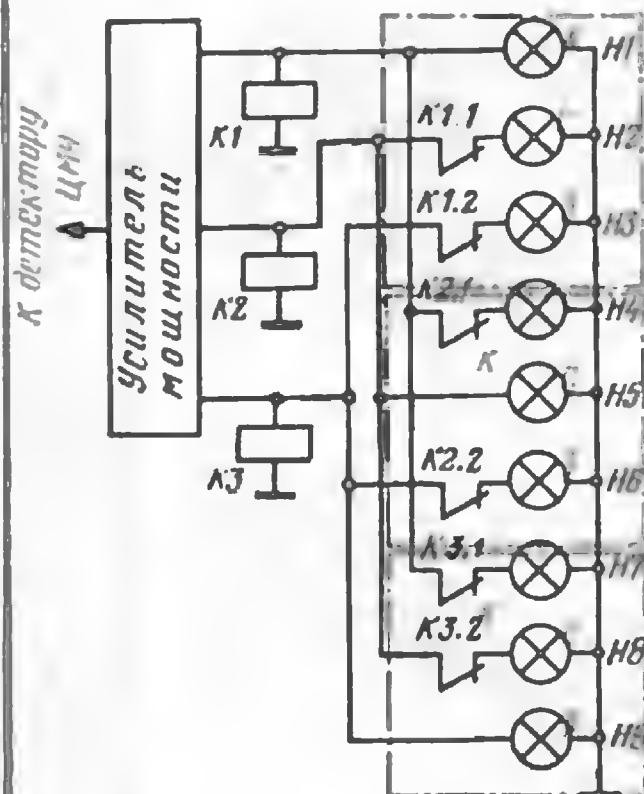
1. Харченко К. Антенна «волнового канала». — «Радио», 1971, № 12, с. 20—21.
2. Харченко К. Антенны с эллиптической поляризацией. — «Радио», 1979, № 7, с. 12—13.
3. Харченко К. Проводники с укорочением в антеннах. — «Радио», 1979, № 8, с. 20—21.
4. Харченко К. Симметрирующие устройства антенн. — «Радио», 1966, № 2, с. 24—25.
5. Бекетов В., Харченко К. Измерения и испытания при конструировании и регулировке радиодвигательских антенн. М., «Связь», 1971.

ОБМЕН ОПЫТОМ

Выходной блок ЦМУ

На экране автоматической трехканальной ЦМУ можно получить интересный цветовой эффект, если выходной блок устройства собрать по схеме, изображенной на рисунке. Блок работает следующим образом.

Проекторный узел оптического устройства ЦМУ состоит из трех одинаковых фонарей, в каждом из которых установлено по три лампы — красная, синяя и зеленая. Одна из ламп каждого фонаря подключена к соответствующему усилителю мощности непосредственно, а остальные две — через контакты реле $K1-K3$.



Когда на выходе всех трех каналов есть сигнал, реле срабатывают и две из трех ламп в каждом фонаре оказываются включенными. При этом экран будет освещен тремя лучами света трех цветов. Если музыкальное сопровождение в какой-то момент предполагает свечение экрана каким-либо одним цветом, например красным, то в каждом фонаре будет гореть только одна красная лампа, поскольку реле остальных двух каналов будут обесточены. Иными словами, происходит как бы «замещение» одного цвета другим. Это дает возможность увеличить насыщенность цветового сопровождения музыки, избежать ярких вспышек на экране.

Реле $K1-K3$ нужно подобрать по выходному напряжению усилителя мощности, а сам усилитель должен иметь соответствующий запас по току.

Н. ГОЛУБИН,
В. УСТЕНКО

г. Калининград
Московской обл.



ПЕРЕДАЮЩАЯ ПРИСТАВКА К Р-250М2

Разработано в ЦРК СССР

Е. СУХОВЕРХОВ

[УАЗАЛТ, ex UIBHC]

Внешний вид приставки изображен на рис. 3. Конструктивно высокочастотные блоки, кроме блока 10, смонтированы на одной печатной плате из фольгированного стеклотекстолита толщиной 3 мм. Расположение деталей на ней показано на рис. 4 (условно плата разделена на две части). Галеты переключателей диапазонов и кварцевых резонаторов укрепляют на плате с помощью стоек или уголков. На рис. 5 приведено размещение печатной платы (выделены цветом), выходного каскада, блока питания внутри корпуса приставки.

Перегородки-экраны между блоками выполняют из полосок двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 и высотой 40...45 мм. Образовавшуюся решетку устанавливают после монтажа всех элементов на плате и припаивают к плате, используя медные штырьки. Только следует учесть, что решетка не должна иметь контакт с «земляными» площадками блоков. Ее присоединяют к корпусу только в одной точке. В перегородках должны быть предусмотрены отверстия для оси переключателя диапазонов, электромеханического фильтра. Экраны

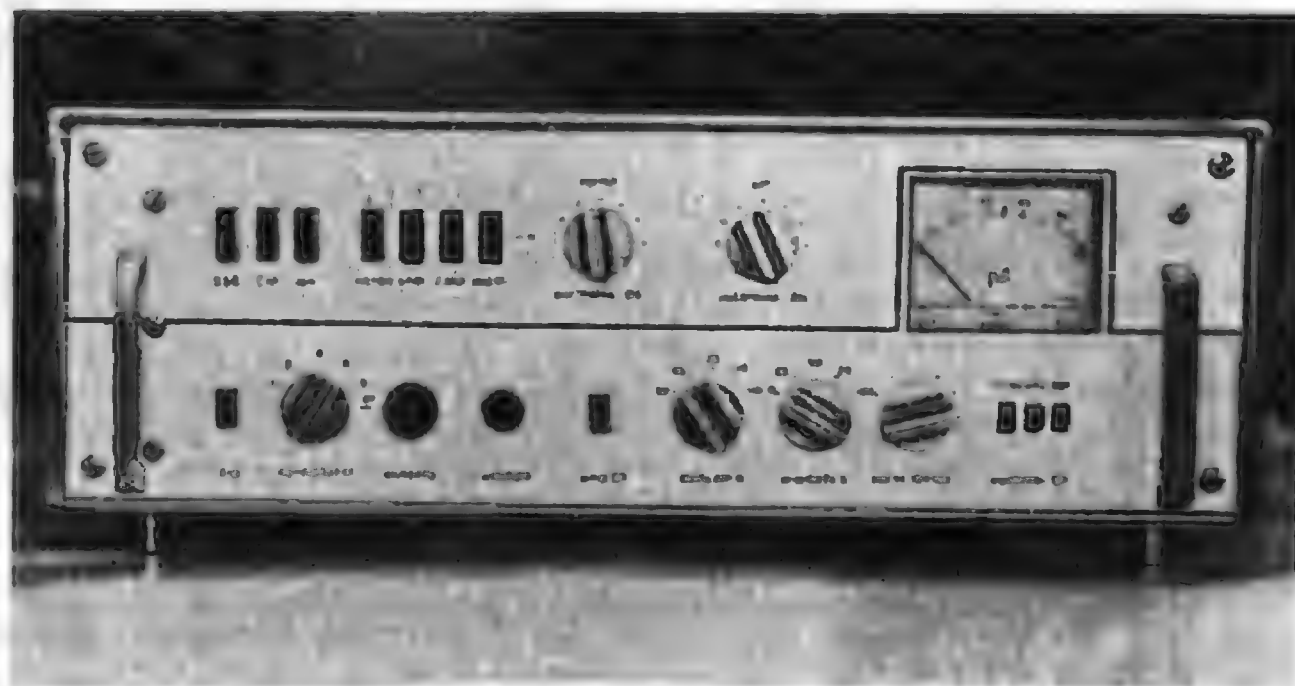


Рис. 3

Таблица 2

Катушка	Число витков	Провод	Диаметр каркаса, мм	Длина намотки, мм	Зазор между обмотками на общей каркасе, мм
1L1—1L3	10	ПЭШО 0,31	9	—	—
3L1	3000	ПЭЛ 0,06	8	—	—
5L1—5L3	10	ПЭШО 0,31	9	—	—
7L1 7L2	7	ПЭШО 0,44	9	4	5
7L3 7L4	8	ПЭШО 0,44	9	8	8
7L5, 7L6	11	ПЭШО 0,31	9	8	8
7L7 7L8	10	ПЭШО 0,31	9	7	8
7L9 7L10	30	ПЭШО 0,31	9	12	1
8L1	11	ПЭШО 0,44	9	—	—
8L2	17	ПЭШО 0,31	9	—	—
9L3	—	ПЭШО 0,31	9	—	—
9L4	25	ПЭШО 0,31	9	—	—
9L5	10	ПЭШО 0,44	9	6	—
9L6	12	ПЭШО 0,44	9	7	—
9L7	14	ПЭШО 0,31	9	6	—
9L8	17	ПЭШО 0,31	9	7	—
9L9	30	ПЭШО 0,31	9	12	—
10L1, 10L2	8	ПЭВ-2 1,0	(МЛТ-2)	—	—
10L3	9	ПЭВ-2 1,5	12	15	—
10L4	4+7*	ПЭВ-2 1,0	18	20	—
10L5	9+13*	ПЭВ-2 0,8	30	24	—

* Считают от «спящего» конца катушки

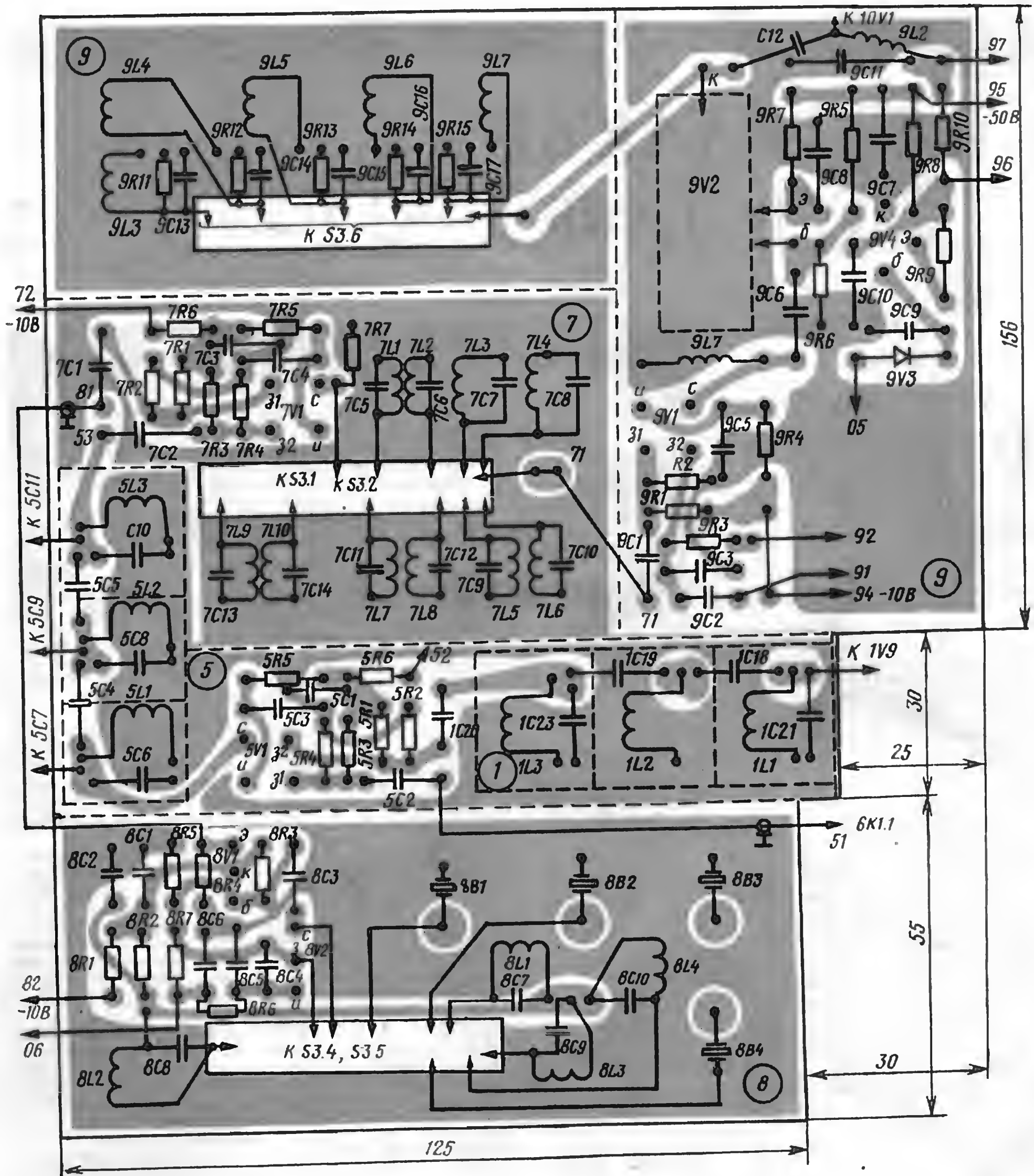
фильтров можно изготовить аналогичным способом. Блок переменных конденсаторов располагают рядом с фильтром второго смесителя и хорошо экранируют.

На рис. 4 соединение «земляных» площадок блоков между собой не показано. В принципе, их можно соединять перемычками произвольно, но при возбуждении может оказаться полезным подбор места заземления в каждом из блоков приставки.

Монтажная схема низкочастотных блоков не приводится. Плату размерами 200×40 мм с этими блоками экранируют и располагают с левой торцевой стороны приставки.

Намоточные данные катушек индуктивности указаны в табл. 2. Катушки в полосовых фильтрах желательно выполнять на кольцевых сердечниках из феррита 30 ВЧ или 50 ВЧ. В этом случае коэффициент передачи фильтров увеличится.

Окончание. Начало см. в «Радио», 1980, № 1, с. 19.



Трансформатор питания ПЭВ-2 0,47. Отводы сделаны от 478-го витка («127 В»), 806-го («+10 В»), 845-го («Норм.») и 884-го («-10 В»). Обмотка II содержит 1050+1050 витков провода ПЭВ-2 0,27, обмотка III — 165+165 витков ПЭВ-2 0,33, обмотка IV — 27+27 витков ПЭВ-2 0,96, обмотка V — 45 витков провода ПЭВ-2 0,47.

Переключатели $S1$ — $S13$ — П2К, остальные — галетные. Реле $K1$ с напряжением срабатывания 12 В. Контакты реле рассчитаны на коммутацию цепей с напряжением 1000 В. Остальные реле — РЭС-15, паспорт РС4.591.003.

Прибор $РА1$ — микроамперметр с током полного отклонения 100 мкА.

Предварительное налаживание приставки проводится по обычной методике — проверяется правильность монтажа, работа блока питания, кварцевых генераторов, микрофонного усилителя. По известной методике проверяют работу формирователя SSB сигнала и всех смесителей.

При настройке фильтров в первом и втором смесителях затворы полевых транзисторов отсоединяют от предыдущих каскадов, и на один из затворов подают сигнал с генератора.

Налаживание смесительных каскадов следует произ-

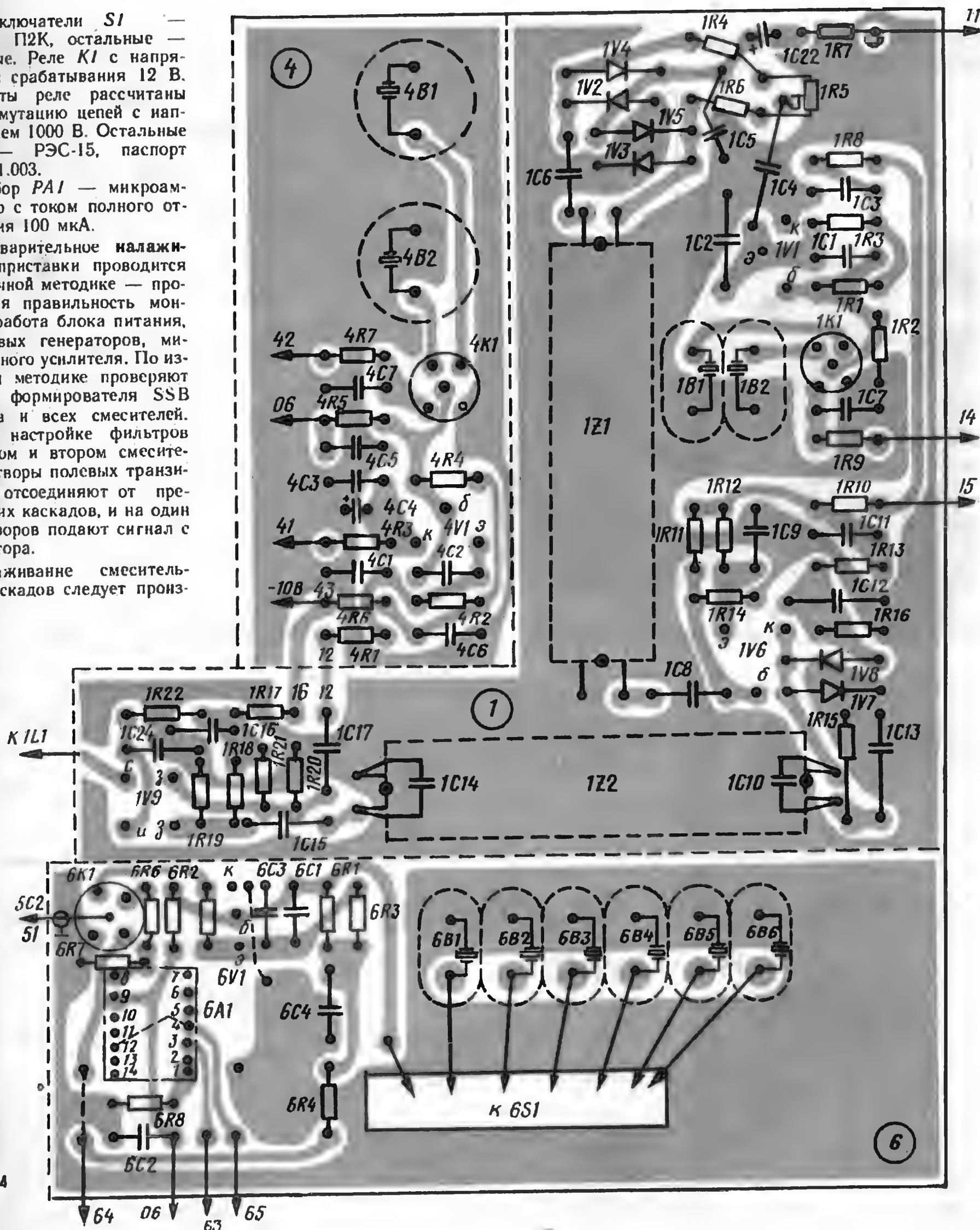


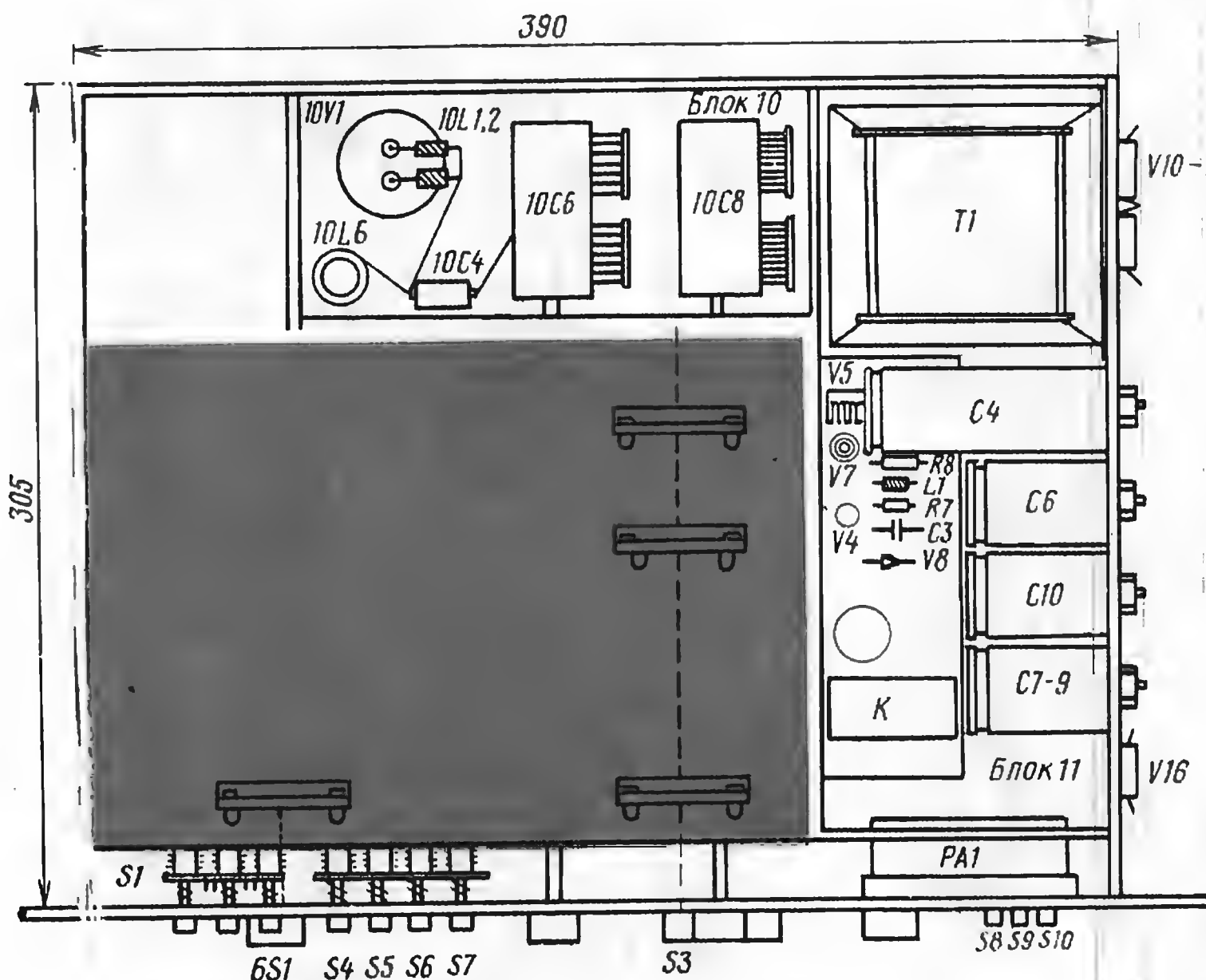
Рис. 4

водить, добиваясь максимального неискаженного сигнала на их выходах (контролируют осциллографом).

Ввиду значительного разброса параметров полевых транзисторов значения уровней в смесителях не приводятся.

Некоторые приближенные уровни и рекомендации по настройке таких узлов указаны в статье Я. Лаповка «Трансиверная приставка» (см. «Радио», 1978, № 8, с. 12—16).

Работа с приставкой. Вы-



диапазон, подстраивают фильтр второго смесителя по максимуму сеточного тока выходной лампы.

Выходной каскад питается от комбинированного выпрямителя. При выключенном высоком напряжении на анод и экранную сетку выходной лампы поступает пониженное напряжение, которое определяется цепью стабилитронов в экранной цепи. Это дает возможность не только настроить П-контур при выключенном высоком напряжении, но и проводить местные связи. Для дальних связей необходимо включить высокое напряжение.

В заключение следует сказать, что радиолюбители, имеющие II или III категорию, могут ввести в приставку 160-метровый любительский диапазон (вместо диапазона 15 м). Для этого следует вместо кварца на частоту 10 МГц использовать кварц на 8 МГц. Соответствующие контуры в третьем смесителе, усилителе ВЧ и выходном каскаде следует перемотать и настроить на частоту 1850...1950 кГц.

При работе на этом диапазоне выходную мощность приставки следует уменьшить до 5 Вт.

г. Москва

с частотный вход приставки X6 необходимо соединить с выходом второго гетероди-

на приемника Р-250М2. Настройку приставки на частоту производят при выключенном

высоком напряжении. Нажав на кнопку «Настройка» и установив соответствующий

НАМ ПИШУТ

ОЧЕНЬ ХОЧУ РАБОТАТЬ В ЭФИРЕ

Дорогая редакция!

Мне 28 лет, но с раннего детства я слеп, не могу ходить, инвалид I-й группы. На дому окончил неполную среднюю школу, в настоящее время работаю (надомником) в сфере бытового обслуживания.

В свое время увлекся КВ спортом, который позволил мне, хотя бы заочно, общиться с людьми из разных городов и стран. Всем этим я обязан москвичу Владимиру Феденко (UA3ANA). Это он помог мне освоить азы радиолюбительства, высылал необходимую литературу, консультировал по разным

вопросам. Огромную помощь мне оказал и Семен Шустерман — UD6BR из Баку, который снабжал меня радио-детальками, необходимыми для постройки радиостанции.

В начале 1979 года я получил позывной ультракоротковолновика — RA9ANG, но выйти в эфир не смог: самому трудно установить на крыше антенну. Почти все необходимое для работы АМ на 28 МГц у меня имеется, кроме блока питания (низковольтного и высоковольтного). Я обращался с просьбами в Магнитогорскую РТШ, но помощи так и не получил.

Мне очень хочется начать работать в эфире в 1980 году, провести связи

с «олимпийскими» радиостанциями. Для меня радиоспорт — это вся жизнь. Занимаясь им, я забываю о своих невзгодах.

Прошу помочь мне.

В. Парфентьев,
455042, Магнитогорск
Челябинской обл., ул. Галиуллина,
д. 19/3, кв. 35.

От редакции. Советские радиолюбители всегда показывали примеры отзывчивости и человечности. Это еще раз продемонстрировали В. Феденко и С. Шустерман, о которых идет речь в письме В. Парфентьева. Тем более удивляет равнодушие работников РТШ, радиолюбителей Магнитогорска, оставивших без внимания просьбу своего товарища. Редакция надеется, что В. Парфентьеву будет оказана необходимая помощь, и он сможет выйти в эфир.

КАЛЕНДАРЬ СОРЕВНОВАНИЙ ПО РАДИОСПОРТУ НА 1980 ГОД

Продолжение

Олимпийский год радиоспортсмены готовятся отметить активным участием в соревнованиях всех рангов и масштабов. С каждым годом число их растет. И те, кто сегодня выйдут на старты местных состязаний, завтра смогут помериться силами со своими товарищами на всесоюзных и международных спортивных встречах.

Сегодня мы публикуем календарь соревнований по радиоспорту — международных, всесоюзных, российских и традиционных, относящихся к I группе, на которых радиоспортсмены могут завоевать самые высокие спортивные титулы.

Наименование соревнований	Срок проведения	Место проведения
---------------------------	-----------------	------------------

ПРИЕМ И ПЕРЕДАЧА РАДИОПРОГРАММ

Международные соревнования на кубок «Дуна»	21—25 февраля	Румыния
XXII Чемпионат РСФСР		
а) Зональные соревнования	20—24 марта	
Северо-Западная зона		Ярославль
Центральная зона		Калининград
Северо-Восточная зона		Владимир
Уральская зона		Уфа
Юго-Восточная зона		Саранск
Северо-Кавказская зона		Орджоникидзе
Сибирская зона		Иркутск
Дальневосточная зона		Владивосток
б) Финальные соревнования	26—30 марта	Челябинск
XXXII Чемпионат СССР	10—15 июля	Липецк
Международные соревнования	9—14 декабря	Москва

МНОГОБОРЬЕ РАДИСТОВ

XXI Чемпионат РСФСР		
а) Зональные соревнования	11—16 июня	
Северо-Западная зона		Вологда
Центральная зона		Орел
Северо-Восточная зона		Горький
Юго-Восточная зона		Пенза
Уральская зона		Оренбург
Сибирская зона		Томск
Северо-Кавказская зона		Краснодар
Дальневосточная зона		Улан-Удэ
б) Финальные соревнования	19—24 июня	Тамбов
XX Чемпионат СССР	10—16 июля	Вильнюс
Международные комплексные соревнования команд социалистических стран под девизом «За дружбу и братство»	19—26 августа	ГДР

Традиционные соревнования, относящиеся к I группе

На кубок Татарского обкома ДОСААФ	май	Казань
-----------------------------------	-----	--------

СПОРТИВНАЯ РАДИОПЕЛЕНГАЦИЯ

XXI Чемпионат РСФСР		
а) Зональные соревнования	11—15 июня	
Центральная и Северо-Западная зоны		Псков
Уральская и Северо-Восточная зоны		Курган
Юго-Восточная и Северо-Кавказская зоны		Ульяновск
Сибирская и Дальневосточная зоны		Кемерово
б) Финальные соревнования	18—22 июня	Переславль-Залесский
XXIII Чемпионат СССР	10—15 июля	Клишиев
Международные соревнования	10—15 июля	Клишиев
Международные соревнования команд социалистических стран под девизом «За дружбу и братство»	26—31 августа	ВНР
Чемпионат мира	7—13 сентября	ПНР

Традиционные соревнования, относящиеся к I группе

Соревнования на «Кубок Байкала»	май	Улан-Удэ
Соревнования, посвященные памяти Героя Советского Союза Ю. А. Гагарина	23—25 мая	Саратов
Открытое первенство МГУ, посвященное «Дню победы»	26—27 апреля	Москва
Соревнования «Томск-80»	май	Томск
Межобластные соревнования	июль	Боровое Кокчетавской обл.
Соревнования на «Кубок Припир-тышья»	сентябрь	Усть-Каменогорск

Наименование соревнований	Срок проведения	Место проведения
Соревнования на приз «Золотая осень»	5—7 сентября	Владивосток
Соревнования на приз Героя Социалистического Труда А. Н. Меньшикова	13—14 сентября	с. Шмаково Курганской обл.
Матч команд городов-героев	сентябрь	

Всесоюзные личные соревнования на Кубок ЦРК СССР имени Э. Т. Крепкеля (многоборье радистов, спортивная радиопеленгация, прием и передача радиогрмм)	13—18 марта	Старый Крым
Чемпионат Вооруженных Сил СССР (многоборье радистов, спортивная радиопеленгация, прием и передача радиогрмм)	1—8 июня	Ульяновск
Всесоюзный матч по радиопеленгованию	23—26 октября	Горький

СОРЕВНОВАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ

Первенство РСФСР (школьники)		
а) Зональные соревнования	25—29 июня	
Центральная и Северо-Западная зоны		Новгород
Уральская и Северо-Восточная зоны		Ижевск
Юго-Восточная и Северо-Кавказская зоны		Ростов-на-Дону
Сибирская и Дальневосточная зоны		Благовещенск
б) Финальные соревнования	2—7 июля	Калуга
Первенство СССР (школьники, ДЮСШ)	11—16 августа	Грозный

РАДИОСВЯЗЬ НА КОРОТКИХ ВОЛНАХ

Всесоюзные соревнования на кубок ЦРК СССР имени Э. Т. Крепкеля (CW)	6 января (6.00—16.00*)	На местах
Всесоюзные соревнования на кубок ФРС СССР (PH)	20 января (6.00—16.00)	»
XV Чемпионат СССР (PH)	10 февраля (6.00—16.00)	»
Всесоюзные соревнования на кубок газеты «Советский патриот» (CW)	9 марта (6.00—16.00)	»
XXXV Чемпионат СССР (CW)	13 апреля (6.00—16.00)	»
Международные соревнования «Мир — мир» (CW, PH)	11 мая (0.00—24.00)	»
Всесоюзные соревнования на Кубок ЦК ДОСААФ СССР «Юный радиолюбитель» (PH)	16 ноября (6.00—16.00)	»
IV Чемпионат СССР, посвященный памяти Героя Советского Союза Елены Степковской (женщины) (PH)	21 декабря (6.00—16.00)	»
Всесоюзные соревнования «Мемориал Э. Т. Крепкеля» (CW)	27—28 декабря (0.00—24.00)	»

РАДИОСВЯЗЬ НА УЛЬТРАКОРОТКИХ ВОЛНАХ

Всесоюзные соревнования юных ультракоротковолновиков на приз журнала «Радио» (PH)	16 марта (6.00—16.00)	На местах
Всесоюзные соревнования (CW, PH)	26—27 апреля (22.00—06.00)	»
»	31 мая — 1 июня (22.00—06.00)	»
Всесоюзные соревнования «Полевой день» на приз журнала «Радио» (CW, PH)	1—2 августа	»
Международные соревнования «Полевой день» (CW, PH)	2—3 августа	СССР
III Чемпионат РСФСР (CW, PH)	20—23 июля	Ставрополь
Всесоюзные соревнования (CW, PH)	27—28 сентября (22.00—06.00)	На местах

Всесоюзные соревнования на кубок «Лучший наблюдатель СССР»	7 мая	На местах
--	-------	-----------

* Время дано MSK.



О ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПОЛЯРИЗАЦИИ

ОСОБЕННОСТИ ПРИЕМА ТЕЛЕВИЗИОННЫХ ПРОГРАММ

А. ШУР, Б. МЕЛЬНИКОВ

Диапазон метровых волн (1...6 м), используемых у нас для телевизионного вещания, практически уже весь исчерпан. Т. е. не имеет свободных каналов. Что касается дециметрового диапазона (0,6...0,3 м), то возможности его использования ограничены, так как основная масса телевизоров не рассчитана на прием в этом диапазоне. Следовательно, для дальнейшего развития телевизионного вещания, особенно многопрограммного, следует в первую очередь искать новые способы использования метрового диапазона волн, позволяющие размещать в нем дополнительное число передающих телевизионных станций. Одним из таких способов стало применение, наряду с традиционной горизонтальной, также и вертикальной поляризации волн. Это позволяет снизить взаимные помехи между передающими станциями.

Известно, что электрические и магнитные силовые линии электромагнитного поля взаимно перпендикулярны и перпендикулярны направлению распространения. При этом поляризация радиоволны определяется направлением ее электрических силовых линий по отношению к земной поверхности. При горизонтальной поляризации (рис. 13-й с. обложки) эти линии параллельны, а при вертикальной (рис. 2 обложки) — перпендикулярны земной поверхности. Желаемая поляризация волны достигается соответствующей установкой вибраторов передающей антенны. При этом антенна, принимающая сигнал с одной поляризацией волны, ослабляет мешающий сигнал с другой поляризацией примерно на 10...20 дБ.

Необходимость применения вертикальной поляризации волн можно показать на следующем примере. Если

В последнее время в нашей стране для передачи телевизионных программ в метровом диапазоне стали использовать не только горизонтально, но и вертикально поляризованные волны. Чтобы принимать последние, требуется переоборудовать или применить новые приемные антенны.

В публикуемой ниже статье рассматриваются особенности распространения и приема вертикально поляризованных волн и даются некоторые общие рекомендации по использованию и установке приемных антенн.

В дальнейшем редакция предполагает опубликовать ряд статей о телевизионных антеннах для приема волн с вертикальной поляризацией.

мощная передающая телевизионная станция работает на десятом канале с горизонтальной поляризацией волн, то, как показывает опыт, аналогичную станцию, работающую на том же канале и с той же поляризацией, можно построить на расстоянии не менее 300 км. Иначе приему местных передач будет мешать сигнал от далеко расположенной станции. Это объясняется тем, что нормальный прием возможен только там, где полезный сигнал превышает мешающий примерно на 30 дБ. Следует помнить, что взаимные помехи могут наблюдаться в любое время года при ясной безветренной погоде. Возникают они из-за отражения волн от слоистых неоднородностей воздуха и огибания радиоволнами земной поверхности*.

Если же поляризацию волн станций сделать различной, то уровень взаим-

ных помех понизится и расстояние между станциями можно уменьшить примерно на 50 км (рис. 3 обложки). Благодаря этому на той же территории можно расположить дополнительное число передающих телевизионных станций.

В принципе, могут иметь место и такие случаи, когда в каком-то районе возможно установить телевизионный ретранслятор, работающий только на определенном, например, седьмом канале, при этом недалеко будет находиться передающая станция, вещающая на восьмом канале с горизонтальной поляризацией волн. Из-за неидеальности частотных характеристик телевизоров эта станция будет мешать приему передач ретранслятора и зона приема последнего, определяемая отношением полезного сигнала к мешающему, будет небольшой. Если же выбрать для ретранслятора вертикальную поляризацию волн, то, очевидно, его зона приема увеличится.

Рассмотрим еще один практический случай. Для приема телевизионных программ в затененных местах (в ущельях гор, оврагах и т. п.) устанавливают ретрансляторы-усилители

* А. Шур. «Распространение УКВ и прием телевидения». — «Радио», 1970, № 9, с. 17, 18.

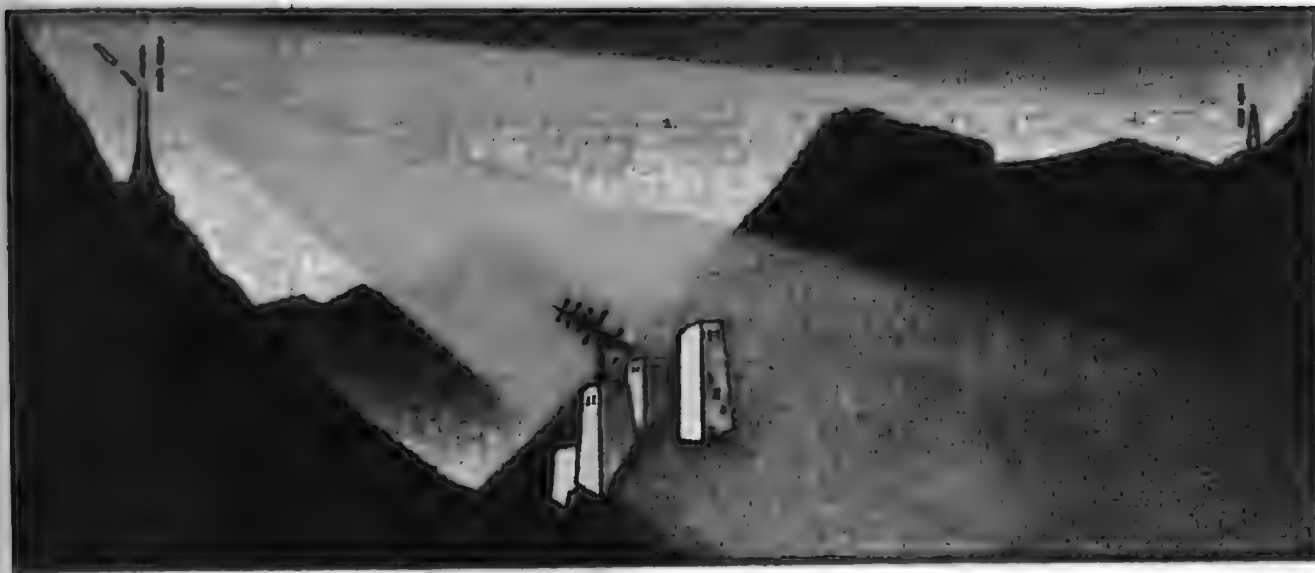


Рис. 1

(рис. 1 в тексте). Такие ретрансляторы представляют собой приемную антенну, усилитель и передающую антенну. При этом сигнал ретранслируется без изменения частоты канала. Чтобы усилитель не возбуждался и мешающие сигналы были малы, принимаемые ретранслятором и излучаемые им волны должны иметь разную поляризацию.

Расскажем об особенностях распространения вертикально поляризованных волн. На пересеченной местности различие в напряженности поля телевизионных сигналов с горизонтальной и вертикальной поляризациями волн весьма незначительное. Разное ослабление сигналов в зависимости от поляризации волны возникает в тех случаях, когда антенна закрыта лесом, особенно при низко расположенной передающей антенне. На 1—5-м каналах лесной массив ослабляет сигнал с вертикальной поляризацией волн больше, чем с горизонтальной поляризацией. При увеличении частоты зависимость ослабления сигнала от поляризации ослабевает. По-видимому, деревья служат своеобразными пассивными антеннами, поглощающими и рассеивающими электромагнитную энергию.

Вертикально поляризованные волны сильнее отражаются от местных предметов, чем горизонтально поляризованные. Это обусловлено тем, что вектор электрического поля оказывается параллельным стенам зданий, стволам деревьев и другим предметам, протяженным по высоте. Например, в лесистой местности на частотах первого и второго каналов отраженные сигналы с вертикальной поляризацией интенсивнее горизонтально поляризованных волн на 10...20 дБ. Кроме того, искажается диаграмма направленности приемной антенны в горизонтальной плоскости. Максимум диаграммы направленности антенны не всегда будет совпадать с направлением на передающую станцию.

При вертикальной поляризации волн

отраженные сигналы иногда приходят в место приема с большим запозданием вследствие отражения от далеко расположенных местных предметов (находящихся на расстоянии нескольких километров от приемной антенны) и многократного отражения от близлежащих объектов. В этом случае на черно-белом телевизоре в левой части экрана просматривается вертикальная, черная или белая, полоса или несколько таких полос. Ширина полос определяется шириной строчного гасящего импульса (20% длины строки).

Следует заметить, что чем выше частота канала, тем меньше вероятность появления повторных изображений. В большинстве случаев поверхность местных предметов неровная, поэтому отраженные сигналы, имеющие более короткую длину волны, рассеиваются сильнее. На каналах дециметрового диапазона вертикальные полосы, как правило, не наблюдаются.

Качество принимаемой телевизионной передачи при вертикальной поляризации волн в первую очередь определяется приемной антенной. Желательно, даже вблизи передающей станции, использовать антенны с хорошими на-

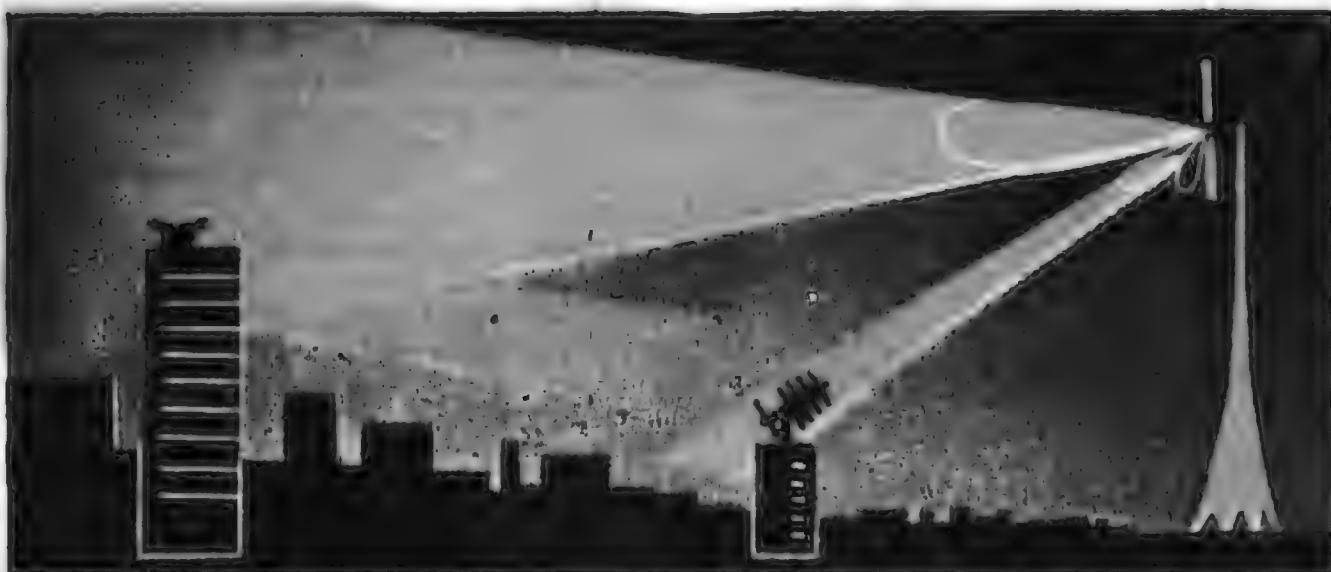
правленными свойствами, т. е. с высокими коэффициентом усиления и помехозащищенностью. К таким антеннам относятся, например, антенны «волновой канал», настроенные на один канал (канальные антенны).

Для приема вертикально поляризованных волн антенну, предназначенную для горизонтальной поляризации, необходимо повернуть на 90°. Диаграмма направленности такой антенны может быть искажена, если она неправильно расположена на металлической мачте. Для устранения искажений антенну рекомендуется крепить к мачте либо между рефлектором и активным вибратором (рис. 4 обложки), либо к стреле за рефлектором (рис. 5 обложки), отнеся антенну от мачты на расстояние $0,1...0,15 \lambda_{\text{ср}}$, где $\lambda_{\text{ср}}$ — средняя длина волны одного канала или нескольких каналов. Сравнительно громоздкие антенны 1—5-го каналов целесообразно крепить к мачте первым способом на расстоянии от рефлектора $0,09 \lambda_{\text{ср}}$. Для антенн 6—12-го каналов целесообразно использовать второй способ крепления. Фидер в обоих случаях прокладывают вдоль мачты и стрелы.

Две различные или включенные синфазно одинаковые антенны крепят к мачте на поперечной стреле (рис. 6 обложки). При этом расстояние между антеннами должно быть равно примерно половине средней длины волны. Разумеется, для любой антенны пригодна мачта из диэлектрика, например из дерева. Такую мачту удобно применить для антенны АТИГ-6.1—12 (старое название ИТА-12).

Если на одной мачте необходимо установить несколько антенн, то при прямой видимости передающей антенны наверху мачты следует укрепить приемную антенну более низкочастотного канала. Если же приемная антенна находится в «тени» здания, леса или какого-либо другого экранирующего препятствия, то наверху следует установить антенну, работающую на более высокой частоте. При этом рас-

Рис. 2



стояние между соседними антеннами должно быть не менее 1,2 м, так как уже при расстоянии 0,9 м качество изображения заметно ухудшается.

Самые плохие условия для приема вертикально поляризованных волн будут при установке антенн в тени больших препятствий, например, в тени больших зданий или в глубоком овраге: на экране становятся заметны отраженные сигналы. В таких случаях очень желательно вынести антенну в место прямой видимости, например, на близлежащий высокий дом, даже если при этом потребуются применить длинный фидер и антенный усилитель.

Тяжелые условия приема могут быть и вблизи передающей станции, в зоне радиусом до 2...6 км. Здесь уровень полезного сигнала может недостаточно превышать уровень отраженного, так как полезный сигнал будет приниматься от бокового лепестка диаграммы направленности передающей антенны (рис. 2 в тексте). В данном случае приемную антенну направляют прямо на передающую антенну. Для подавления отраженного сигнала можно попробовать поставить антенну на небольшой высоте относительно крыши ($0,5...1 \lambda_p$) и на ее краю, ближе к передающей станции. Может также потребоваться применение сложной антенны, способной эффективно подавлять приходящую сзади помеху, например, описанную в статье В. Кузнецова, В. Пармонова, А. Кукаева «Телевизионные антенны для сложных условий приема» («Радио», 1969, № 12, с. 35—38).

При выборе места установки приемной антенны нужно обязательно контролировать качество изображения по испытательной таблице. Переноса антенну в горизонтальной плоскости, следует отыскать такое место, где повторные изображения будут наименее заметны. Если таким способом не удастся избавиться от мешающих повторных изображений, то, вращая антенну в горизонтальной плоскости, стремятся получить не максимальный сигнал, а минимум помех на экране. Кроме того, желательно по возможности дальше удалить антенну от посторонних предметов: крыши, проводов, труб и др. Иначе отстройка от мешающей станции, имеющей другую поляризацию волны, будет менее эффективной. После того, как будет найдено оптимальное положение, антенну надо очень жестко закрепить. Практика показывает, что даже небольшое отклонение антенны от найденного направления, например под влиянием ветра, заметно ухудшает качество изображения.

г. Москва



О ЦВЕТНЫХ

РЕГУЛИРОВКА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

В предыдущей статье С. Сотникова «Визуальная оценка качества работы» («Радио», 1979, № 8, с. 30, 31) была описана не совсем обычная методика проверки цветных телевизоров. От применяемой на заводах и в ремонтных мастерских она отличается тем, что некоторые параметры телевизоров рекомендуется проверять при отключенной антенне или при установке селектора каналов на свободный от телепередач канал. Правда, такая методика может быть использована не всегда, так как в некоторых телевизорах (особенно новых выпусков) даже в случае, если регулятор «Яркость» находится в положении, соответствующем максимальной яркости экрана, получить его свечение не удастся.

Те не менее предложенная методика позволяет объективно оценить некоторые параметры телевизоров, перейдя на свободный канал или отключив антенну, устранив тем самым ряд мешающих факторов (нечеткость изображения, возникающую по различным причинам, отсутствие в данный момент испытательной таблицы, смена кадров изображения и др.).

В публикуемой ниже статье рекомендации по регулировке цветных телевизоров также даются по методике автора. Конечно, они относятся только к некоторым параметрам телевизоров. Кроме того, данная методика предлагается не для настройки вновь собранного цветного телевизора, а лишь для подрегулировки приобретенного телевизора в период его эксплуатации.

Описываемая методика регулировки цветных телевизоров была неоднократно использована автором и всегда давала хорошие результаты.

Следует иметь в виду, что помимо методики, предложенной С. Сотниковым, существуют другие рекомендации по регулировке цветных телевизоров. Они подробно описаны в статьях С. Ельяшкевича — «Анализ внешних признаков», «Цветное изображение воспроизводится черно-белым», «Нарушение правильности цветовоспроизведения» и В. Бунка — «Нарушение сведения лучей в кинескопе» из цикла «Как отыскать неисправность в цветном телевизоре» («Радио», 1977, № 4, 5, 7 и 10). Имеются рекомендации и в другой соответствующей литературе.

Необходимость в регулировке цветного телевизора возникает обычно при установке его после приобретения, а также после перемещения с одного места квартиры на другое или в результате длительной эксплуатации.

Перестановка телевизора, как правило, вызывает изменение условий его работы: по другому действует на изображение магнитное поле Земли и поля металлических предметов и бытовых электроприборов. На новом месте могут измениться тепловой режим телевизора и интенсивность освещения экрана внешними источниками света.

При длительной эксплуатации стареют лампы и кинескоп, из-за чего нарушается баланс белого цвета на экране и ухудшается сведение лучей, ощущается недостаток контрастности и яркости. Компенсировать влияние всех перечисленных факторов только ручками регулировки обычно не удастся. Поэтому приходится пользоваться установочными органами регулировки, расположенными внутри телевизора, такими, например, как резисторы установки напряжений на управляющих и ускоряющих электродах кинескопа, изменять положение катушек отклоняющей системы, магнитов чистоты цвета и статического сведения лучей и др.

К регулировке приступают после прогрева телевизора в течение 20 мин при напряжении сети с допустимыми отклонениями от номинального (+5...—10%). При больших отклонениях напряжения телевизор следует включать в сеть через стабилизатор напряжения. Если телевизор находился в эксплуатации несколько лет, то его рекомендуется питать только от стабилизатора, потому что в этом случае добиться нормального качественного изображения можно лишь при номинальном напряжении питания.

Перед регулировкой соответствующими регуляторами устанавливают требуемые размеры и линейность изображения по вертикали и горизонтали во время приема испытательной таблицы. Чистоту цвета, фокусировку и баланс белого обычно регулируют по таблице, но их можно регулировать при отсутствии изобра-

ТЕЛЕВИЗОРАХ

С. СОТНИКОВ

видируют резисторами 7R71, 7R72, 7R73 (3R44, 3R46, 3R47), увеличивая напряжение на ускоряющем электроде соответствующей пушки, и 2R151, 2R155, 7R14, 7R16, уменьшая открывающее напряжение на ее модуляторе и др.

жения, т. е. при отключенной антенне или на свободном от телепередач канале.

Чистоту цвета корректируют в том случае, если на белом растре (на таблице) заметны цветные пятна. Сначала тумблерами 7B1, 7B2 и 7B3 (обозначения элементов в статье даны по фрагменту схем телевизоров УЛПЦТ-59-11-2/3, УЛПЦТ-59-11-10/11 и УЛПЦТ-61-11-10/11, приведенному на рис. 1) выключают «синюю» и «зеленую» пушки (в телевизорах, выпущенных в течение последних двух лет, есть специальный переключатель цветовых полей). Ослабив барашки 1 (рис. 2), крепящие отклоняющую систему 7 в кожухе 8, и передвигая их вдоль прорезей кожуха, получают более однородный красный цвет экрана при малой яркости. Если на нем остаются небольшие участки, цвет которых отличается от красного, то, раздвигая ушки колец магнита чистоты цвета 3 или одновременно вращая оба кольца, добиваются наиболее равномерного красного свечения экрана.

Затем выключив «красную» и поочередно включая «зеленую» и «синюю» пушки, проверяют и устанавливают небольшими перемещениями магнита чистоту однородности синего и зеленого свечения экрана.

Если необходимой чистоты цвета получить не удастся, то причиной этого является либо деформация маски кинескопа, либо неисправность устройства его размагничивания (на экране наблюдается яркостный фон). Иногда может потребоваться дополнительное размагничивание кинескопа внешним устройством.

Баланс белого регулируют сначала при минимальной яркости. Если близкий к белому цвет удастся получить лишь в крайних положениях ручек регуляторов цветового тона **7R14** и **7R16**, находящихся на передней панели телевизора, то, установив их в средние положения, подстроечными резисторами **2R141** и **2R155** вначале добиваются одинаковых (с точностью ± 5 В) напряжений (в интервале 90...110 В) в контрольных точках **2KT6**, **2KT14**, причем таких же, как и в точке **2KT19**. Затем регулируя напряжения на ускоряющих электродах кинескопа переменными резисторами **3R71**, **3R72** и **3R73**, если используется блок разверток **БР1** (**3R44**, **3R46** и **3R47**, если используется блок **БР2**), получают баланс белого. При большой яркости экрана баланс белого достигается подстроечными ре-

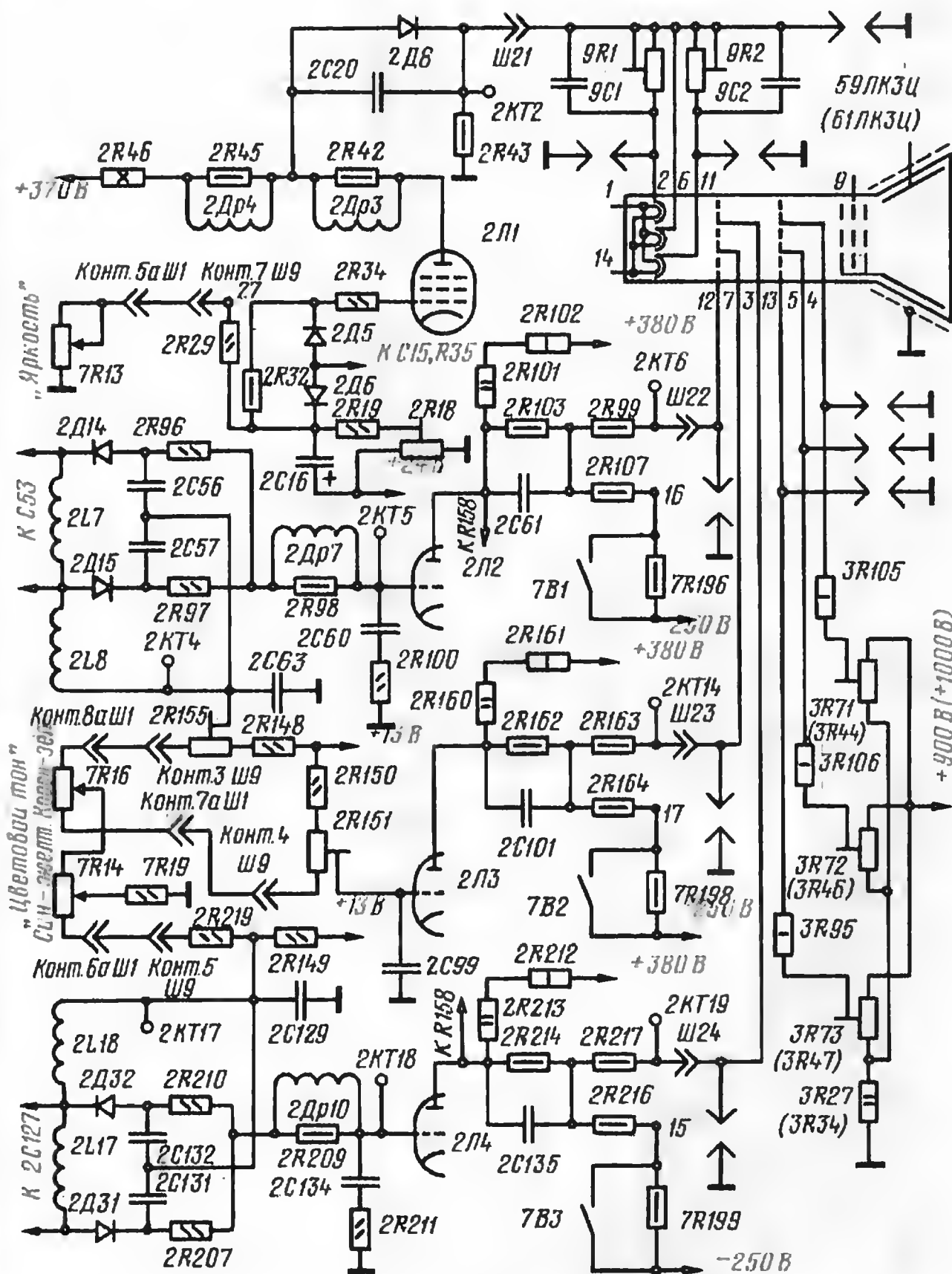


Рис. 1

зисторами 9R1 и 9R2, включенными в цепи катодов «красной» и «синей» пушек, кинескопа. Если экран приобретает зеленый оттенок, то уменьшают одновременно сопротивления резисторов 9R1 и 9R2.

Иногда при значительном разбросе крутизны пушек кинескопа резисторами 9R1 и 9R2 устранить окрашивание яркого экрана не удастся. В этом случае преобладание одного из цветов лик-

пуская большой разброс напряжений в контрольных точках 2КТ6, 2КТ44, 2КТ19.

В том случае, когда крутизна только одной пушки сильно понижена по сравнению с крутизной двух других, можно попробовать резко изменить режимы всех трех пушек. Для этого устанавливают выключатели двух исправных в положение «Выкл.» и повышают одновременно напряжения их

ускоряющих электродов двумя из упомянутых резисторов 7R71, 7R72, 7R73 (3R44, 3R46, 3R47). Выключатель «установленной» пушки оставляют в положении «Вкл.», а третьим резистором даже понижают ее ускоряющее напряжение. Лишь после этого может удастся получить баланс белого. При этом может понадобится установить пределы регулировки яркости подстроечным резистором 2R18.

Следует помнить, что на баланс белого влияет ячейка 2R43, 2Д8, 2С20, ограничивающая суммарный ток катодов пушек. Так как баланс белого на ярком экране может достигаться при существенно разных токах трех лучей кинескопа, падение напряжения на резисторе 2R43 ячейки, возникающее из-за больших токов более открытых пушек, дополнительно закрывает пушки с меньшими катодны-

Если предлагаемый способ не приводит к хорошим результатам, то регулировку можно повторить по стандартной методике, уже описанной в журнале.

При эксплуатации цветного телевизора наиболее заметны нарушения статического сведения лучей, да и возникают они чаще, чем динамического. Объясняется это прежде всего тем, что магнитные поля динамического сведения формируются токами, вырабатываемыми в каскадах строчной и кадровой разверток, охваченных системами стабилизации, и исправная работа этих каскадов — залог стабильности динамического сведения. Статически лучи сводят магнитные поля, создаваемые постоянными магнитами. Здесь нарушения происходят как из-за ненадежной фиксации и старения магнитов, так и из-за действия внешних магнит-

оси. При этом полюсные наконечники электромагнитов сведения будут расположены против соответствующих полюсных наконечников, находящихся внутри горловины кинескопа. Обычно при незначительном динамическом несведении нарушения статического сведения проявляются в примерно равномерном сдвиге всех линий изображения любой испытательной таблицы, сформированного одним лучом относительно двух других.

Для регулировки статического сведения сначала соответствующими тумблерами или переключателем цветовых полей выключают «синюю» пушку и включают «красную» и «зеленую». Затем, установив наибольшую контрастность изображения таблицы и малую яркость, вращают ручки постоянных магнитов 5 и 2 (рис. 2) и сводят красные и зеленые линии до получения желтых линий в центре экрана. Если наблюдается незначительное нарушение динамического сведения, то можно допустить небольшое разведение в центре экрана при статическом сведении с тем, чтобы компенсировать разведение динамическое. Далее включают «синюю» пушку и, вращая ручку магнита 6 статического сведения «синего» луча, совмещают синие горизонтальные линии изображения с желтыми горизонтальными линиями. Совмещения вертикальных синих и желтых линий добиваются, вращая ручку магнита 4 бокового смещения «синего» луча.

После сведения лучей проверяют чистоту всех трех цветов и при необходимости дополнительно ее регулируют. Затем еще раз проверяют точность статического сведения и корректируют его.

Фокусировку изображения лучше регулировать, поочередно включая пушки и добиваясь того, чтобы в центре экрана были четко различимы строки, образующие красный, синий и зеленый растры. Это связано с тем, что в цветном кинескопе фокусирующие электроды пушек подключены к одному выводу, на который подается общее для них регулируемое напряжение, и иногда из-за разброса параметров пушек оптимальная фокусировка каждого из лучей достигается при различных положениях движка регулятора фокусирующего напряжения. В то же время различимость мелких деталей изображения для глаза наиболее высока в зеленом и красном цветах, а очертания синих деталей глаз воспринимает менее резкими. Учитывая это, движок регулятора фокусировки следует установить в такое положение, при котором наилучшим образом различимы и резки строки на зеленом и красном растрах.

г. Москва

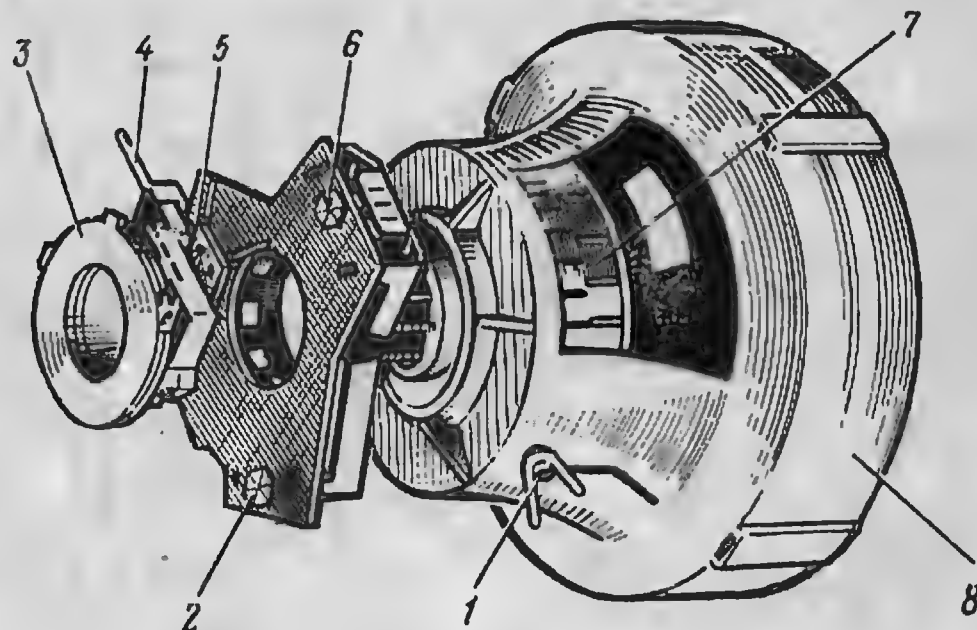


Рис. 2

ми токами и, следовательно, ухудшает баланс белого. Это происходит так же, как, в дифференциальном усилителе с общим резистором в цепях катодов двух ламп, где открывание одной из них приводит к закрыванию другой.

Баланс белого при большой яркости экрана регулируют лишь тогда, когда напряжение в контрольной точке 2КТ2 не превышает напряжения на аноде диода 2Д8, т. е. не наступает ограничения тока лучей. Для получения баланса белого во всем интервале яркостей операции по регулировке при большой и малой яркости повторяют 2—3 раза. После этого подстроечным резистором 2R18 устанавливают пределы регулировки яркости переменным резистором 7R13 так, чтобы ограничение тока лучей ячейкой 2R43, 2Д8, 2С20 наступало в крайнем положении движка резистора.

ных полей. Поэтому чаще всего достаточно отрегулировать статическое сведение лучей. Динамическим же сведением следует заниматься только после возникновения и устранения неисправностей, могущих возникнуть в каскадах разверток, или в устройстве формирования токов сведения, или при заметном разведении на краях экрана.

Перед регулировкой статического сведения необходимо убедиться в правильном положении полюсов электромагнитов. Они должны быть расположены симметрично относительно вертикальной оси экрана, а ручка магнита 6 — сведения «синего» луча — на этой оси (рис. 2). Полюсные наконечники магнита 4 бокового сдвига «синего» луча, охватывающие горловину кинескопа, располагают также симметрично относительно вертикальной

Промышленная аппаратура

РАДИОПРИЕМНИКИ, РАДИОЛЫ, МАГНИТОЛЫ И МАГНИТОРАДИОЛЫ МОДЕЛИ 1980 ГОДА

Выполняя постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О развитии в 1976—1980 гг. производства товаров массового спроса и о мерах по повышению их качества», предприятия, выпускающие бытовую радиоэлектронную аппаратуру, за прошедшие годы значительно увеличили объем ее производства, расширили и обновили ассортимент, улучшили качество.

Очень показателен в этом отношении пример со сравнительно новым видом радиоаппаратуры — высококачественными тюнерами. Объем их производства возрос за последние годы более чем в 3,5 раза. Помимо «Рондо-102-стерео», представляющего модернизированный вариант известного тюнера «Рондо-101-стерео» (см. «Радио», 1976, № 1, с. 36—38), в настоящее время выпускаются тюнеры «Ласпи-003-стерео» и «Вега-004-стерео». Оба они отвечают требованиям, предъявляемым к аппаратуре высшего класса. УКВ тюнер «Ласпи-003-стерео» («Радио», 1979, № 2, с. 27) представляет собой модернизированный вариант выпускавшегося ранее тюнера «Ласпи-001-стерео». В новой модели усовершенствованы системы АПЧ и шумоподавления, число фиксированных настроек увеличено до пяти, улучшены эргономические показатели за счет изменения внешнего вида и расположения органов управления.

В отличие от «Ласпи-003-стерео» «Вега-004-стерео» — модель всеволновая. Сенсорный блок этого тюнера обеспечивает переключение диапазонов, режимов «моно» и «стерео», полосы пропускания, включение фиксированных настроек, магнитной антенны, автоматической подстройки частоты и режима местного приема.

Неизменным спросом пользуются радиолы. Их общий выпуск за последние годы практически не изменился. Значительно сократился выпуск ламповых моделей, несколько уменьшился выпуск радиол высшего и первого классов, но зато заметно увеличилось производство пользующихся наибольшим спросом радиол третьего класса и сравнительно недавно освоенных промышленностью кассетных магниторадиол.

С радиолами высшего класса «Виктория-003-стерео» и «Эстония-008-стерео» читатели журнала «Радио» уже знакомы (см. «Радио», 1977, № 11, с. 43 и 1979, № 5, с. 40). Из моделей первого класса наиболее интересны «Элегия-102-стерео» и «Мелодия-110-стерео».

Радиола «Элегия-102-стерео» создана на базе известной модели «Мелодия-101-стерео» (см. «Радио», 1976, № 4, с. 31) и отличается от нее повышенной выходной мощностью, более совершенными громкоговорителями, электропроигрывающим устройством (ИЭПУ-74С вместо ИЭПУ-52С) и улучшенным внешним видом.

В радиоле «Мелодия-110-стерео» использован сенсорный переключатель фиксированных настроек в диапазоне УКВ, применено новое электропроигрывающее устройство ИЭПУ-80СК со сверхтихоходным электродвигателем.

С большим интересом встречены появившиеся в последнее время на прилавках магазинов кассетные магниторадиолы, состоящие из объединенных в одном корпусе радиоприемника, кассетной магнитофонной панели и электропроигрывающего устройства. Эти аппараты (их еще называют

музыкальными центрами) создают максимум удобства потребителю, хотя их габариты не превышают габаритов выпускавшихся ранее ламповых приемников. В 1980 г. покупателям будет предложено три модели этого вида бытовой радиоаппаратуры: «Мелодия-106-стерео», «Россия-101-стерео» и «Вега-115-стерео».

Описание магниторадиолы «Мелодия-106-стерео» было помещено в одном из номеров журнала за прошлый год (см. «Радио», 1979, № 3, с. 31). «Вега-115-стерео» отличается от этой модели в основном диапазонами принимаемых волн и электропроигрывающим устройством. Примененное в «Вега-115-стерео» проигрывающее устройство G-602 (производства Польской Народной Республики) отвечает требованиям, предъявляемым к ЭПУ первого класса. Такое же электропроигрывающее устройство использовано и в магниторадиоле «Россия-101-стерео». От двух предыдущих моделей она отличается повышенной выходной мощностью, применением более высококачественных громкоговорителей 25АС-2 и лентопротяжного механизма второго класса.

Технические характеристики радиол и магниторадиол приведены в табл. 1.

Производство переносной радиоприемной аппаратуры возросло в основном за счет увеличения выпуска переносных кассетных магнитол второго и третьего классов и радиоприемников высшего класса (см. табл. 2).

В 1980 г. продолжится выпуск таких переносных кассетных магнитол, как «Вега-320», «Вега-326», «Томь-305». На прилавки магазинов уже начали поступать и новые кассетные магнитолы второго класса «ВЭФ-260» и «Весна-204». Первая из них разработана на базе хорошо зарекомендовавших себя радиоприемников завода ВЭФ. Магнитола имеет автоматическую регулировку уровня записи, автоматическую подстройку частоты в диапазоне УКВ, встроенный микрофон. «Весна-204» создана на базе модернизированного лентопротяжного механизма второго класса от магнитофона «Весна-202». В отличие от базовой модели в «Весне-204» предусмотрена автоматическая остановка механизма при окончании ленты в кассете.

Наряду с указанными моделями, в нынешнем году поступят в продажу переносные магнитолы «Рига-110» и «Аэлита-101», состоящие из радиоприемников первого класса и лентопротяжных механизмов третьего класса. Обе магнитолы выполнены с применением интегральных микросхем, имеют встроенный микрофон, автоматическую регулировку уровня записи, электронную настройку во всех диапазонах.

Что касается переносных приемников, то ассортимент моделей второ-

Аппарат	Диапазоны	Параметры						
		Реальная чувствительность ¹						Номинальный изводимых
		с внутренней магнитной антенной, мВ/м		с наружной антенной, мкВ				
		ДВ	СВ	ДВ	СВ	КВ	УКВ	в тракте АМ
РАДИОЛЫ								
«Виктория-003-стерео»	ДВ, СВ, КВІ—КВУ (75...52 м, 49 м, 41 м, 31 м, 25 м), УКВ	1	0,8	30	30	30	2,5	31,5...7 000
«Эстония-008-стерео»	УКВ	—	—	—	—	—	2,5	—
«Элегия-102-стерео»	ДВ, СВ, КВІ—КВІІІ (75...52 м, 51...41 м, 32...24,8 м), УКВ	—	—	150	100	100	5	63...4 000
«Мелодия-104-стерео»	ДВ, СВ, КВІ—КВІІІ (75...52 м, 51...41 м, 32...24,8 м), УКВ	2	1	150	100	100	5	63...4 000
«Мелодия-110-стерео»	ДВ, СВ, КВІ—КВІІІ (75...52 м, 51...41 м, 32...24,8 м), УКВ	2	1,5	150	100	100	5	63...6 300
«Урал-114»	ДВ, СВ, КВІ, КВІІ (75...40,5 м, 32...24,8 м), УКВ	2	1,5	150	100	100	10	80...4 000
«Кантата-204»	ДВ, СВ, КВІ, КВІІ (75...40,5 м, 32...24,8 м), УКВ	—	—	150	100	150	10	100...4 000
«Вега-312-стерео»	ДВ, СВ, КВІ, КВІІ (75...40,5 м, 32...24,8 м), УКВ	—	—	200	150	300	15	100...3 500
«Ильи-301»	ДВ, СВ, КВІ—КВІІІ (75...41 м, 31 м, 25 м), УКВ	—	—	200	150	200	15	100...3 550
«Вега-317»	ДВ, СВ, КВІ, КВІІ (75...40 м, 32...24,8 м), УКВ	—	—	200	150	200	15	100...3 550
«Вега-323-стерео»	ДВ, СВ, КВІ, КВІІ (75...40 м, 32...24,8 м), УКВ	—	—	200	150	200	15	100...3 550
«Рекорд-314»	ДВ, СВ, КВІ, КВІІ (75...40 м, 32...24,8 м), УКВ	—	—	200	200	300	30	125...3 550
«Рекорд-354»	ДВ, СВ, КВ (75...24,8 м), УКВ	—	—	200	200	300	30	150...3 550
«Сириус-314»	ДВ, СВ, КВІ, КВІІ (75...40 м, 32...24,8 м), УКВ	—	—	200	150	200	30	100...4 000
«Серенада-404», «Серенада-405»	ДВ, СВ	—	—	250	300	—	—	200...3 150
МАГНИТОРАДИОЛЫ								
«Мелодия-105-стерео»	ДВ, СВ, КВІ—КВІІІ (75...52,5 м, 51...41 м, 32...24,8 м), УКВ	2	1,5	150	100	150	5	63...6 300
«Мелодия-106-стерео»	ДВ, СВ, КВІ—КВІІІ (75...52,5 м, 51...41 м, 32...24,8 м), УКВ	2	1,5	100	75	50	3	68...6 300
«Россия-101-стерео»	УКВ	—	—	—	—	—	2,5	—
«Вега-115-стерео»	УКВ	—	—	—	—	—	5	—
«Романтика-106»	ДВ, СВ, КВІ, КВІІ (75...40 м, 32...24,8 м), УКВ	2	1,5	150	150	200	10	63...6 300
«Романтика-112-стерео»	ДВ, СВ, КВІ—КВІУ (49 м, 41 м, 31 м, 25 м), УКВ	2	1,5	150	100	100	5	63...6 300

¹ При отношении сигнал/шум не менее 20 дБ в диапазонах ДВ, СВ и КВ и не менее 36 дБ в диапазоне УКВ. ² Габариты и масса тюнера. ³ Габариты и масса тюнера-усилителя. ⁴ Габариты и масса проигрывателя с магнитофонной панелью. ⁵ Цена ориентировочная. ⁶ Цена с электропроигрывающим

Таблица 1

диапазон воспроиз- частот, Гц	Номи- наль- ная вы- ходная мощ- ность, Вт	Тип ЭПУ	По- треб- ляемая мощ- ность, Вт	Габариты, мм	Масса, кг	Роз- ничная цена, руб.
31,5...16 000 31,5...20 000	2×50	ИЭПУ-73С	150	480×350×172 ^а 480×350×190 ^б 480×410×140 ^в 710×360×282 ^г	10,5 ^д 10,5 ^д 13 ^д	890
40...16 000	2×25	ИЭПУ-62СМ	150	588×395×210 ^е 330×483×286 ^г	16 ^е 17 ^е	665
63...12 500	2×6	ИЭПУ-74С	55	624×318×171 ^е 409×316×170 ^ж 353×188×184 ^з	13 ^е 8 ^з 4,5 ^з	310
63...12 500	2×6	ИЭПУ-62СП (ИЭПУ-62СМ)	50	633×310×166 ^е 455×330×164 ^з 157×157×303 ^и	26	325 ^з
63...16 000 63...18 000	2×10	ИЭПУ-80СК	80	720×420×160 360×210×175 ^а	20 5 ^б	325 ^а
80...12 500	2	ИЭПУ-60	90	750×330×298	21	146
100...10 000	1,5	ИЭПУ-76	80	755×340×275	21	120
100...10 000	2×2	ИЭПУ-62СП	55	530×380×220 380×266×189 ^б	20	175,5
100...10 000	3	ИЭПУ-38	40	164×534×377 330×184×130 ^б	11,6	130
100...10 000	1	ИЭПУ-38М	30	590×390×190	20	110 ^б
100...10 000	2×2	ИЭПУ-62СП	40	530×390×220 380×270×190 ^б	24	160 ^а
125...7 100	0,5	ИЭПУ-38	75	680×320×240	14	82,5
150...7 100	0,5	ИЭПУ-38	75	610×310×240	13,5	76
100...12 500	1	ИЭПУ-38	80	880×500×390	18	92
200...6 300	0,5	ИЭПУ-38	30	446×286×196	9	51, 54
63...12 500 63...15 000	2×6	ИЭПУ-62СП (ИЭПУ-62СМ)	50	633×310×166 ^е 573×340×164 ^з 157×157×303 ^и	29	455 ^з
63...15 000	2×10	ИЭПУ-62СМ	70	650×445×196 360×215×175 ^б	20 5 ^б	702
40...15 000 31,5...16 000	2×25	G-600С	80	680×410×180 470×325×220 ^б	25 15 ^б	1000
63...15 000 63...18 000	2×10	G-602	100	610×420×210 404×240×170 ^б	20 16 ^б	700
63...12 500	3	ИЭПУ-50	120	750×370×550	38	375
63...12 500	2×15 ^и	ИЭПУ-62СМ	150	860×400×800	35	890 ^б

масса проигрывателя. ^а Габариты и масса УКУ. ^б Габариты и масса громкоговорителя. ^в Габариты устройством ИЭПУ-62СП. ^и Максимальная выходная мощность.

го — четвертого классов практически не изменится, а высший класс пополнится двумя новыми моделями: «Салют-001» («Радио», 1977, № 11, с. 31) и «Ленинград-010-стерео» («Радио», 1979, № 6, 2-я с. вкладки).

В последние годы наша промышленность практически не выпускала малогабаритных (карманных) приемников, хотя спрос на них не прекращался. В 1980 г. намечен серийный выпуск нескольких новых моделей таких приемников. Одна из них — «Олимпик» — свободно помещается в нагрудном кармане рубашки или боковом кармане куртки. Приемник выполнен на двух интегральных микросхемах серии К174 (К174ХА2 — смеситель, гетеродин и усилитель ПЧ, К1УС744 — усилитель НЧ) и предназначен для приема программ радиовещательных станций в диапазонах средних (на магнитную антенну) и коротких (на телекопическую) волн.

Из новинок автомобильной радиоаппаратуры можно отметить приемник «А-275» и автомагнитоу «АМ-378-стерео». Приемник второго класса «А-275» предназначен для установки в автомобилях «Волга» и «Жигули». Органом настройки в нем служит блок катушек переменной индуктивности. Приемник выполнен с применением микросхем. В УКВ блоке использованы полевые транзисторы, что позволило снизить перекрестные искажения и тем самым улучшить качество приема в диапазоне УКВ. В приемнике предусмотрена фиксированная настройка на пять заранее выбранных радиостанций. Имеются световая индикация включенного диапазона и переключатель «местный — дальний прием».

Микросхемы использованы и в кассетной магнитоле со сквозным стереотрактом «АМ-378-стерео». Приемник магнитолы — супергетеродин с раздельными трактами АМ и ЧМ и автоматической коммутацией режимов «моно» и «стерео». В магнитоле имеются регулятор стереобаланса, автостоп при окончании ленты в кассете, предусмотрена возможность прямой и обратной перемотки ленты.

В заключение несколько слов о моделях радиоаппаратуры, подготавливаемых к серийному производству. Среди них стереофоническая катушечная магниторадиолы «Романтика-001-стерео», квадрокомплекс «Феникс-006-квардро», автомобильный приемник «А-279-стерео», карманный приемник «Юниор».

Интересен тюнер-усилитель магниторадиолы «Романтика-001-стерео», рассчитанный на прием программ радиовещательных станций в двух средневолновых и ультракоротковолновом диапазонах волн. В диапазонах СВ предусмотрена фиксированная настройка на шесть, а в УКВ — на пять радиостанций. Входы тюнера-усилителя и

Аппарат	Параметры											
	Диапазоны	Реальная чувствительность ¹				Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц	Номинальная выходная мощность, Вт	Источник питания	Габариты, мм	Масса, кг	Розничная цена ² , руб.	
		с внутренней магнитной антенной, мВ/м		со штыревой телескопической антенной, мкВ/м								
		ДВ	СВ	КВ	УКВ							ДВ, СВ, КВ
Тюнеры												
«Вега-004-стерео»	ДВ, СВ, КВІ — КВУ (76...55 м, 49 м, 41 м, 31 м, 25 м), УКВ	50 ⁴	50 ⁴	50 ⁴	2,5 ⁴	40...5 600	31,5... 15 000	—	сеть 127/220 В	550×390×112	11	440
«Ласпи-003-стерео»	УКВ	—	—	—	2,5 ⁴	—	20... 15 000	—	сеть 127/220 В	462×267×119	8	205
«Рондо-102-стерео»	УКВ	—	—	—	3 ⁴	—	31,5... 15 000	—	сеть 127/220 В	400×200×80	4	120
Переносные приемники												
«Салют-001»	ДВ, СВІ, СВІІ (570...340 м, 340...188 м), КВІ — КВУ (88... 52 м, 49 м, 41 м, 31 м, 25 м), УКВ	1	0,5	150	10	80...4 000	80... 12 500	1	6 элементов 373, сеть 127/220 В	455×110×269	7,5	350 ³
«Ленинград-006-стерео»	ДВ, СВІ, СВІІ (570...230 м, 230...188 м), КВІ — КВУ (75... 48,5 м, 49 м, 41 м, 31 м, 25 м), УКВ	0,8	0,5	50	5	80...6 300	80... 12 500	2×1 ⁵	6 элементов 373, сеть 127/220 В	390×164×394	9,5	314
«Ленинград-010-стерео»	ДВ, СВІ, СВІІ (570...230 м, 230...188 м), КВІ — КВУ (75... 52,5 м, 49 м, 41 м, 31 м, 25 м), УКВ	0,8	0,5	50	5	80...6 300	80... 12 500	2×1 ⁵	6 элементов 373, сеть 127/220 В	430×388×150	9,5	450
«Океан-209»	ДВ, СВ, КВІ — КВУ (75... 50,5 м, 49 м, 41 м, 31 м, 25 м), УКВ	1	0,7	250	35	125...4 000	125... 10 000	0,5	6 элементов 373, сеть 127/220 В	367×254×124	4,6	135
«ВЭФ-202»	ДВ, СВ, КВІ — КВУ (75...53 м, 49 м, 41 м, 31 м, 25 м)	2	1	180	—	200...4 000	—	0,15	6 элементов 373	305×240×105	3,3	98
«Спидола-208»	ДВ, СВ, КВІ — КВУ (75...53 м, 49 м, 41 м, 31 м, 25 м), УКВ	1,5	0,8	200	25	125...4 000	125... 10 000	0,4	6 элементов 373	345×255×100	3,8	135
«Спидола-230»	ДВ, СВ, КВІ — КВУ (75...53 м, 49 м, 41 м, 31 м, 25 м)	1,5	0,8	200	—	125...4 000	—	0,4	6 элементов 373	345×255×100	3,8	104
«Меридиан-210»	ДВ, СВ, КВІ — КВУ (75...52 м, 49 м, 41 м, 31 м, 25 м), УКВ	0,6	0,3	200	15	125...4 000	125... 10 000	0,4	6 элементов 373, сеть 127/220 В	290×271×133	4,3	140
«Россия-303», «Россия-304»	ДВ, СВ, КВІ, КВІІ (75...41,2 м, 31,6...24,8 м)	2,2	1,2	450	—	300...3 500	—	0,1	4 элемента 316	215×125×47	1	59
«Сокол-308»	СВ, КВ (51...24,8 м), УКВ	—	1,5	800 ⁷	100	315...3 550	315... 7 100	0,3	Батарея «Крона»	255×186×72	1,5	77
«Селга-405»	ДВ, СВ	2	1,2	—	—	315...3 150	—	0,15	6 элементов 316	200×110×50	0,6	29
«Гиза-407»	ДВ, СВ	2	1	—	—	200...3 550	—	0,4	6 элементов 343	264×170×78	1,4	30
«Кварц-404»	ДВ, СВ	1,5	1	—	—	450...3 150	—	0,1	Батарея «Крона»	183×100×53	0,5	28
«Нейва-402»	ДВ, СВ	1,5	1	—	—	450...3 150	—	0,1	Батарея «Крона»	140×80×41	0,37	31
«Сигнал-402»	ДВ, СВ	1,5	1	—	—	450...3 000	—	0,1	Батарея «Крона»	162×85×46	0,45	59
«Сокол-404»	ДВ, СВ	2,2	1,2	—	—	315...3 550	—	0,15	Батарея «Крона»	205×110×65	0,7	31
«Хазар-402»	ДВ, СВ	2,5	1,5	—	—	315...3 550	—	0,15	2 батареи 3336Л	265×186×77	1,1	27
«Хазар-403»	ДВ, СВ	2,5	1,5	—	—	250...3 550	—	0,3	2 батареи 3336Л	256×187×83	1,1	29
«Кварц-407»	ДВ, СВ	2,5	1	—	—	450...3 150	—	0,1	6 элементов 316	174×100×53	0,5	28
«Альпинист-418»	ДВ, СВ	2	1	—	—	200...3 550	—	0,4	6 элементов 343 или 2 батареи 3336Л	261×162×76	1,5	28
«Олимпик»	СВ, КВ (52...24,8 м)	—	1,5	350	—	250...3 150	—	0,1	Батарея «Крона»	120×70×27	0,24	32 ³

Аппарат	Параметры											
	Диапазоны	Реальная чувствительность ¹				Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц	Номинальная выходная мощность, Вт	Источник питания	Габариты, мм	Масса, кг	Розничная цена ² , руб.	
		с внутренней магнитной антенной, мВ/м		со штыревой телескопической антенной, мкВ/м								
		ДВ	СВ	КВ	УКВ							ДВ, СВ, КВ
Автомобильные приемники												
«А-275»	ДВ, СВ	175 ⁴	60 ⁴	—	10 ⁴	125...4 000	—	3	13,2 В ⁶	190×185×55,5	1,9	150
«Урал-авто 2М»	ДВ, СВ, КВ I—КВ III (49 м, 31 м, 25 м), УКВ	2,5 200 ⁴	1,5 90 ⁴	375 50 ⁴	45 5 ⁴	300...3 550	300... 7 100	2	13,2 В ⁶ или 6 элементов 343	195×61×170	2	186
«А-327»	ДВ, СВ, КВ (25 м)	200 ⁴	60 ⁴	40 ⁴	—	100...4 000	—	3	26,4 В ⁶	156×96×39,5	0,85	90 ³
«А-373»	ДВ, СВ, УКВ	250 ⁴	75 ⁴	—	10 ⁴	125...4 000	125... 6 300	2	13,2 В ⁶	156×96×40	0,9	120
Переносные магнитолы												
«Рига-110»	СВ, КВ (31 м), УКВ	—	1,4	400	10 ⁴	100...3 550	100... 12 500	1	6 элементов 373, сеть 127/220 В	386×274×100	6	380
«Аэлита-101»	СВ, КВ (31 м), УКВ	—	1,4	400	10 ⁴	100...3 550	100... 12 500	1	6 элементов 373, сеть 127/220 В	386×274×100	6	340
«ВЭФ-260»	ДВ, СВ I, СВ II (570...340 м, 340...188 м), КВ I—КВ V (75...52 м, 49 м, 41 м, 31 м, 25 м), УКВ	0,6	0,3	50	20	125...4 000	125... 10 000	1 ⁵	6 элементов 373, сеть 127/220 В	417×240×106	4,5	300
«Весна-204»	ДВ, СВ, КВ I, КВ II (52...41 м, 31...24,8 м), УКВ	2,0	1	400	50	125...4 000	125... 10 000	1	6 элементов 373, сеть 127/220 В	360×270×100	4,6	350
«Орбита-201»	ДВ, СВ, КВ I—КВ V (75...52 м, 49 м, 41 м, 31 м, 25 м), УКВ	1,5	1	400	50	125...4 500	125... 12 000	0,75 ⁵	7 элементов 343 или «Салют-2», сеть 127/220 В	450×300×115	6	300 ³
«Эврика-302»	ДВ, СВ, КВ I, КВ II (75...41 м, 31,5...25 м), УКВ	2,2	1,2	500	100	200...3 550	200... 7 100	0,5	6 элементов 343, сеть 127/220 В	335×270×95	4,5	260 ³
«Вега-320», «Томь-305»	ДВ, СВ, КВ I—КВ III (75...41 м, 31 м, 25 м), УКВ	2,5	1,5	500	100	200...3 550	200... 7 100	0,3	7 элементов 343	375×300×100	5	260
«Вега-326»	ДВ, СВ, УКВ	2,2	1,2	—	50	200...3 550	200... 7 100	1 ⁵	6 элементов 343	335×275×100	3,9	250
Автомобильные магнитолы												
«АМ-303»	ДВ, СВ, УКВ	250 ⁴	75 ⁴	—	10 ⁴	125...3 550	125... 7 100	2,5	13,2 В ⁶	205×57×175	4	285
«АМ-378-стерео»	ДВ, СВ, УКВ	150 ⁴	75 ⁴	—	5 ⁴	80...4 000	80... 10 000	2×3,5 ⁶	13,2 В ⁶	178×130×44	2,1	250 ³
«Урал-333А-стерео»	ДВ, СВ, УКВ	175 ⁴	60 ⁴	—	10 ⁴	125...4 000	125... 7 100	2×4 ⁵	13,2 В ⁶	180×170×60	3	180 ³

¹ При отношении сигнал/шум не менее 20 дБ в диапазонах ДВ, СВ и КВ и не менее 26 дБ в диапазоне УКВ. ² Розничная цена без стоимости комплектующих принадлежностей. ³ Цена ориентировочная. ⁴ Чувствительность с гнезда наружной антенны, мкВ. ⁵ Максимальная выходная мощность, Вт. ⁶ С заземленным минусовым проводом. ⁷ Чувствительность при приеме на внутреннюю магнитную антенну, мкВ/м.

режимы его работы коммутируются сенсорными переключателями. Тюнер снабжен ультразвуковым пультом дистанционного управления, позволяющим настраиваться на радиостанции, переключать диапазоны и фиксированные настройки. Такие же диапазоны волн имеет и тюнер квадроконцентра «Феникс-006-стерео». В УКВ диапазоне в нем предусмотрено сенсорное переключение фиксированных настроек. Большой интерес для автолюбителей представит приемник «А-279-сте-

рео» с электронной настройкой во всех диапазонах (ДВ I, ДВ II, СВ I, СВ II и УКВ) и автопоиском радиостанций. Пере-страивается приемник варикапами, емкость которых в режиме автопоиска изменяется под действием пилообразного напряжения, вырабатываемого специальным генератором. В приемнике применены электронный переключатель диапазонов и электронная шкала.

Внеклассный карманный приемник сувенирного типа «Юниор» предназ-

начен для приема программ радиостанций в диапазоне УКВ. Его чувствительность с внутренней (рамочной) антенной — 1,5 мВ/м, с внешней — 20 мкВ. Максимальная выходная мощность — около 100 мВт, номинальный диапазон воспроизводимых частот — 450...3 500 Гц. Работает приемник на головку 0,1ГД-17, питается от батареи «Крона».

Ю. КОНОКОТИН

г. Москва



РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ФИЛЬТРЫ

В ГРОМКОГОВОРИТЕЛЯХ

В. КЛОПОВ,
М. ГОНЧАРОВ

Для уменьшения интермодуляционных искажений и расширения диапазона воспроизводимых частот современные высококачественные громкоговорители делают многополосными. Частотное разделение сигналов, подаваемых на динамические головки, осуществляется, как правило, в самом громкоговорителе с помощью пассивных LCR-фильтров верхних (ФВЧ) и нижних (ФНЧ) частот. Схемы двух наиболее распространенных разновидностей таких фильтров (соответственно первого и второго порядков) показаны на рис. 1, а и б.

Фильтр первого порядка обеспечивает крутизну спада амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) за пределами полосы прозрачности высокочастотного и низкочастотного звеньев до 6 дБ на октаву, второго — до 12 дБ на октаву. Несмотря на более высокие стоимость и сложность в настройке, в громкоговорителях для высококачественного звуковоспроизведения предпочтение отдают фильтрам второго порядка. Однако, выбирая схему разделительного фильтра для громкоговорителя, нельзя исходить только из его АЧХ. Дело в том, что совместная работа низко- и высокочастотной головок в области частоты раздела во многом обусловлена фазовыми соотношениями подаваемых на них сигналов.

В фильтре первого порядка низко- и высокочастотные звенья представляют собой соответственно LR- и CR-цепи (R — сопротивление головок). АЧХ подводимого к головкам напряжения и ФЧХ этих цепей показаны на рис. 2. Нетрудно видеть, что на частоте раздела f_p напряжения на головках $B1$ и $B2$ сдвинуты по фазе одно относительно другого на 90° . Однако суммарные ФЧХ и АЧХ громкоговорителя в области, прилегающей к этой частоте, остаются горизонтальными, поскольку положительный и отрицательный фазовые сдвиги взаимно компенсируются, а векторная сумма напряжений на головках равна входному напряжению громкоговорителя.

АЧХ и ФЧХ фильтра второго порядка изображены на рис. 3. Здесь рассог-

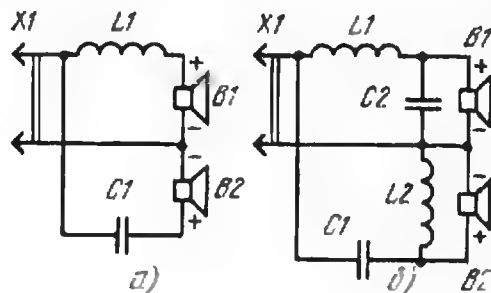


Рис. 1

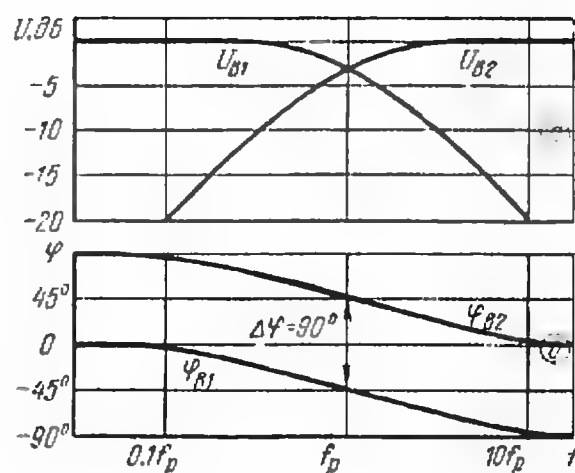


Рис. 2

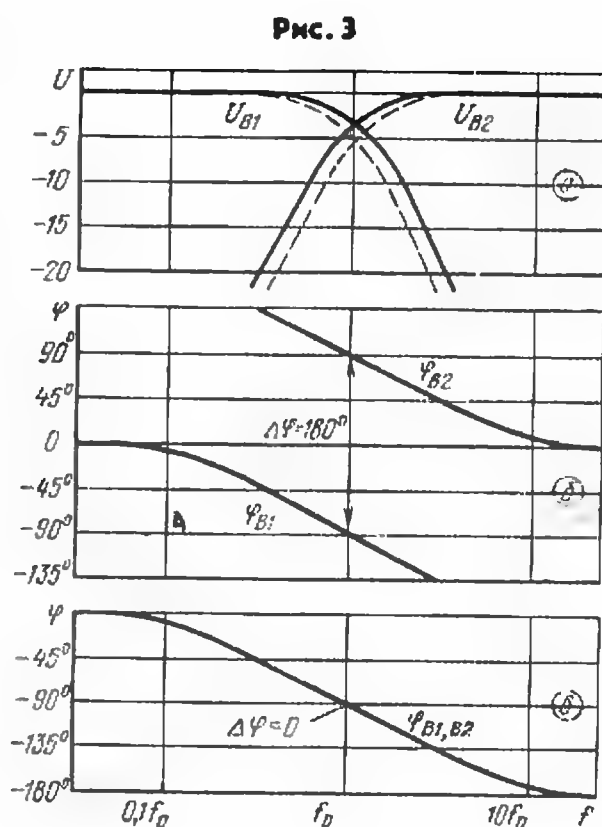


Рис. 3

ласование фаз головок, достигает 180° (рис. 3, б), а это значит, что в области частот, прилегающих к f_p , головки работают практически в противофазе, и отдача громкоговорителя в полосе частот от $0.7f_p$ до $1.4f_p$ резко снижается. Теоретически звуковое давление на частоте раздела f_p стремится к нулю. На практике этого не происходит, поскольку акустическое короткое замыкание при конечных размерах диффузоров головок невозможно. Тем не менее очевидно, что такая АЧХ для высококачественного громкоговорителя мало приемлема. К сожалению, многие радиолюбитель-конструкторы обычно не обращают на это внимания.

Устранить отмеченный провал в АЧХ можно, если головки включить противофазно. ФЧХ громкоговорителя для этого случая показана на рис. 3, в. При противофазном включении обе головки в области частот, прилегающей к f_p , работают синфазно, и развиваемые ими звуковые давления складываются арифметически. Возникающий в результате подъем (на 3 дБ) АЧХ на частоте раздела можно сгладить, несколько «раздвинув» частоты среза ФНЧ и ФВЧ (на рис. 3, а это показано штриховыми линиями). Однако в этом случае в интервале частот от $0.1f_p$ до $10f_p$ результирующая ФЧХ громкоговорителя плавно переходит от 0 к 180° .

Необходимо отметить, что для фильтра второго порядка необходимо вдвое большее (по сравнению с фильтром первого порядка) число деталей. Это особенно нежелательно, если учесть, что при низкой частоте раздела (в трехполосном громкоговорителе первая частота раздела обычно ниже 1 кГц) катушки индуктивности оказываются громоздкими, а конденсаторы должны иметь большую емкость. Иначе говоря, фильтры второго порядка, наряду с достоинством — высокой крутизной спада АЧХ, — обладают и недостатками: они сложны в изготовлении, их АЧХ и ФЧХ не горизонтальны.

Приведенные выше соображения по поводу характеристик разделительных фильтров справедливы только при

расположении центров излучения головок в одной плоскости и достаточно низкой частоте раздела, на которой длина звуковой волны велика по сравнению с размерами диффузоров и расстоянием между ними, а сами диффузоры колеблются, как одно целое (область так называемой «поршневой» работы головок). На более высоких частотах, где эти условия не выполняются, возникают дополнительные фазовые сдвиги в самих головках, искажающие ФЧХ громкоговорителя настолько, что его АЧХ и звучание могут оказаться лучшими при изменении фазировки одной из головок. Поэтому, настраивая громкоговоритель, желательно опытным путем выбрать включение высокочастотной головки при прослушивании музыкальных программ.

Для уменьшения нелинейных искажений, вносимых высокочастотной головкой, желательно возможно лучше подавить составляющие, частота которых лежит ниже частоты раздела. Поскольку элементы LC-фильтров на частоты 4...5 кГц достаточно компактны, высокочастотную головку целесообразно подключить через ФВЧ третьего порядка, как это сделано, например, в громкоговорителе, описанном в статье О. Салтыкова «Малогобаритный громкоговоритель» (см. «Радио», 1977, № 11, с. 56). Среднечастотную (в двухполосном громкоговорителе — низкочастотную) головку подключают в этом случае через ФНЧ второго порядка, близкого по характеристикам к фильтру третьего порядка из-за влияния индуктивности самой головки.

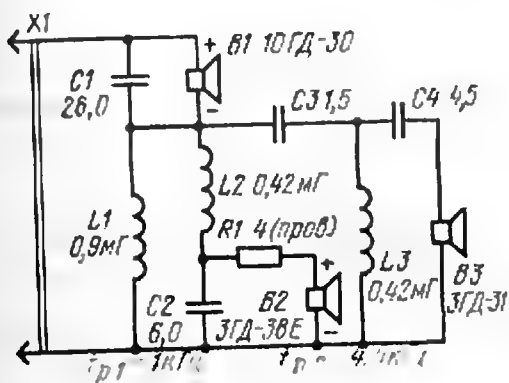


Рис. 4

С учетом всего сказанного выше можно рекомендовать следующий вариант разделительного фильтра трехполосных громкоговорителей: для разделения полос низких и средних частот использовать фильтр первого порядка, а полосу высоких выделять с помощью фильтра третьего порядка. В качестве примера на рис. 4 показана схема возможного варианта громкоговорителя с таким фильтром. Акустическое оформление громкоговорителя — ящик-фазоинвертор с внутренним объемом 50 дм³.

г. Клин Московской обл.

РЕГУЛЯТОРЫ НА ПОЛЕВЫХ ТРАНЗИСТОРАХ

С. КРЕЙДИЧ

По сравнению с регуляторами на основе переменных резисторов электронные регуляторы громкости и тембра более надежны в работе, не требуют экранирования соединительных проводов (регулирующий элемент нетрудно расположить в непосредственной близости от соответствующих цепей устройства), позволяют сравнительно просто реализовать дистанционное управление звуковоспроизводящей аппаратурой.

В качестве регулирующего элемента в подобных устройствах чаще всего применяют полевые транзисторы с *p-n* переходом [1]. В этом режиме работы используется зависимость сопротивления их канала от управляющего напряжения $U_{зи}$, приложенного к *p-n* переходу. Полярность напряжения $U_{зи}$ выбирают такой, чтобы переход смещался в обратном направлении (для транзисторов с каналом *p*-типа она должна быть положительной, с каналом *n*-типа — отрицательной). Начальное сопротивление каналов $R_{си}$ (при $U_{зи} = 0$) зависит от сопротивления полупроводникового материала и размеров канала, т. е. фактически определяется типом транзистора. Примерно оценить это сопротивление можно по формуле $R_{си} = 1/S$, где S — крутизна характеристики полевого транзистора (берется из справочника). Максимальное сопротивление канала (при $U_{зи} = U_{зи\max}$) достигает нескольких мегаом, а это значит, что как переменные резисторы, полевые транзисторы характеризуются большим (до 100 дБ) диапазоном регулирования.

Функциональные характеристики полевых транзисторов в этом режиме работы показаны на рис. 1. Нетрудно видеть, что характеристики зависят от полярности приложенного к каналу напряжения $U_{си}$. При достаточно малых (менее 0,1 В) значениях этого напряжения расхождение характеристик весьма незначительно, что позволяет добиться малых нелинейных иска-

жений, вносимых транзистором в регулируемый сигнал.

Рабочий диапазон напряжений $U_{си}$ можно расширить введением обратной связи от управляемой цепи к управ-

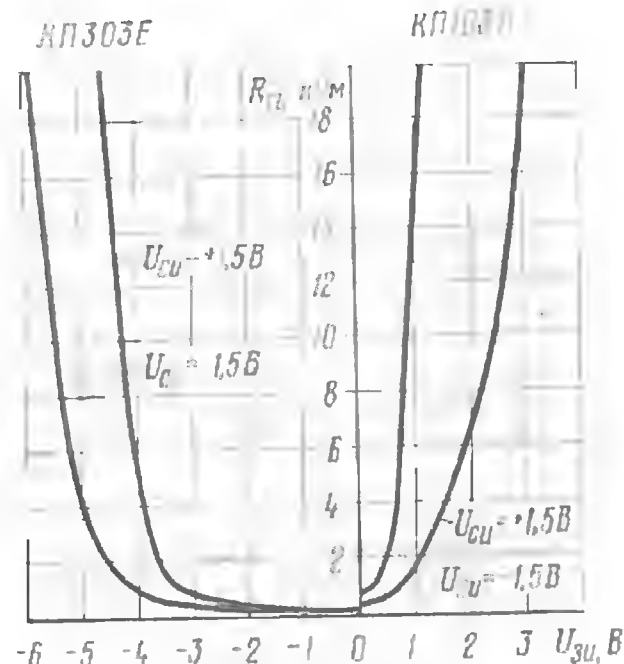


Рис. 1

ляющей (рис. 2). Если сопротивления резисторов $R1$ и $R2$ одинаковы, диапазон напряжений $U_{си}$, при которых еще сохраняется удовлетворительная линейность регулирующего элемента, расширяется в несколько раз. С другими способами линеаризации, обеспечивающими снижение вносимых полевым транзистором нелинейных искажений, можно познакомиться в литературе [2].

В обычной схеме включения полевого транзистора, используемого в качестве управляемого резистора, максимальная амплитуда неискаженного сигнала ограничивается напряжением отсечки. Чем оно выше, тем больше напряжение на канале, при котором

нарушается линейность. Поэтому в электронных регуляторах громкости и тембра следует применять транзисторы с возможно большим напряжением отсечки.

Важной характеристикой управляемого резистора является мощность, потребляемая цепью управления. Входное сопротивление $R_{зи}$ полевого транзистора с $p-n$ переходом при смещении в обратном направлении составляет $10^7 \dots 10^9$ Ом, из чего следует, что потребляемый цепью затвора ток не превышает нескольких десятков наноампер. При смещении перехода в прямом направлении потребляемый этой цепью ток увеличивается до нескольких миллиампер. В этом случае перекрытие

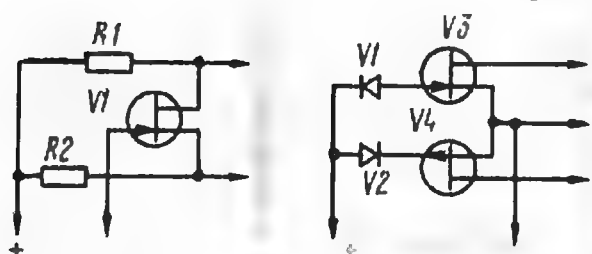


Рис. 2

Рис. 3

по сопротивлению резко падает — сопротивление канала уменьшается от начального до нескольких десятков ом, — поэтому на практике регулирование смещением $p-n$ перехода в прямом направлении не применяется.

Незначительное потребление энергии цепью затвора при обратном смещении перехода позволяет использовать для управления сопротивлением канала кнопочные или сенсорные устройства с накопительными конденсаторами. Такие устройства очень удобны и надежны в эксплуатации, легко переводятся на дистанционное управление. Кроме того, в электронных регуляторах, управляемых подобным способом, отсутствуют шорохи и трески при регулировании, а плавность изменения громкости или тембра можно сделать практически любой соответствующим выбором постоянных времени заряда — разряда накопительного конденсатора и закона изменения напряжения на нем.

Управляемый резистор на полевом транзисторе представляет собой резистивный элемент с двумя выводами. Это затрудняет его использование в обычных регуляторах, требующих применения переменных резисторов с выводом от движка. Своеобразный аналог такого резистора можно построить на комплементарной паре полевых транзисторов, соединив их, как показано на рис. 3. Для управления сопротивлением этого устройства необходим источник с изменяемой полярностью на-

пряжения. Работает устройство следующим образом. В отсутствие управляющего напряжения ($U_{упр} = 0$) сопротивления каналов обоих транзисторов невелики и примерно одинаковы. При увеличении напряжения в полярности, указанной на схеме без скобок, сопротивление канала транзистора V3 увеличивается, а транзистора V4 несколько уменьшается. Изменение полярности управляющего напряжения (на схеме указана в скобках) приводит к обратному: при его увеличении растет сопротивление канала транзистора V4 и уменьшается сопротивление канала транзистора V3.

Аналог переменного резистора по схеме на рис. 3 можно использовать для дистанционного регулирования стереобаланса, громкости или тембра. В качестве примера на рис. 4 показана схема многополосного темброблока, в котором функции регуляторов выполняют эти устройства (для простоты на схеме изображено одно из них — на транзисторах V3, V5). Следует, однако, учесть, что цепь управления таким регулятором потребляет ток около 1 мкА. Это затрудняет применение управляющих устройств с накопительными конденсаторами. Для устранения этого недостатка в управляющее устройство необходимо ввести истоковые повторители, как это, например, сделано в регуляторе громкости, описанном в [1]. Диоды V6, V7 должны иметь малые обратные токи (кроме диодов серии Д223 подойдут диоды КД520А, КД504А и т. п.).

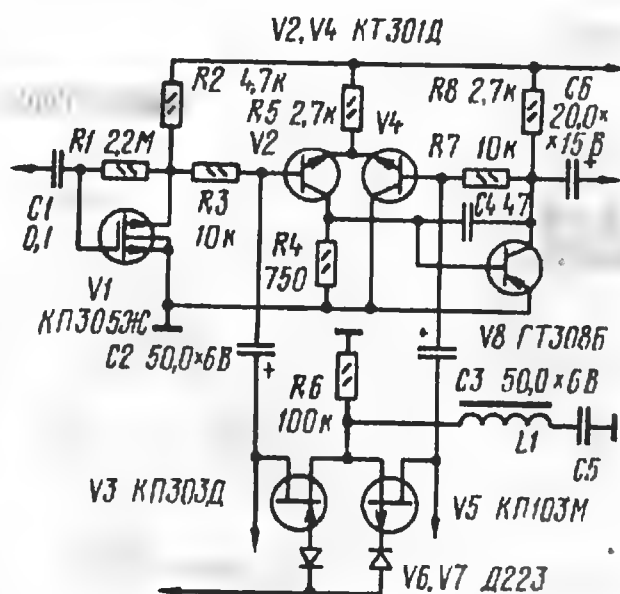


Рис. 4

Недостатком регуляторов на основе аналогов переменного резистора является необходимость применения источника с изменяемой полярностью управляющего напряжения. Более просто в

реализации регуляторы, управляемые напряжением одной полярности. Примером может служить трехполосный регулятор тембра, схема которого изображена на рис. 5. Его особенность — регулирование тембра только в сторону подъема низших, средних и высших частот. По мнению автора, это не следует считать существенным недостатком, так как АЧХ современных источников программ — тюнера, ЭПУ,

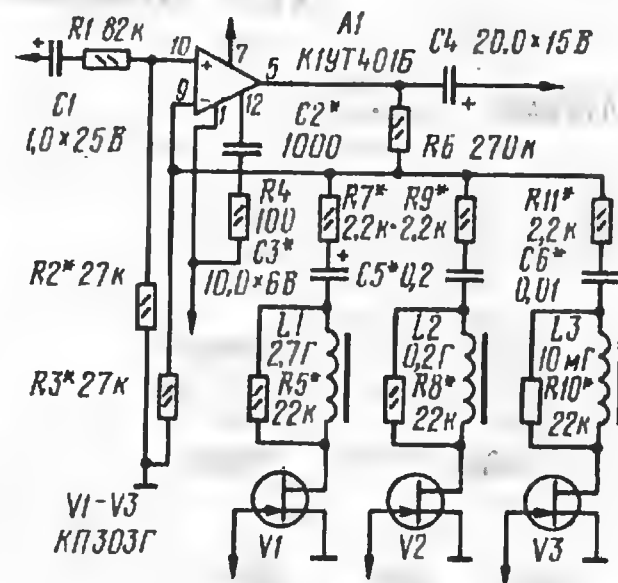


Рис. 5

магнитофона — в рабочем диапазоне часто достаточно ровны и регуляторы тембра в большинстве случаев нужны лишь для компенсации частотных искажений громкоговорителей на краях диапазона. Основные технические характеристики регулятора следующие:

Пределы регулирования тембра, дБ:	
на частотах 30,1 000 и 16 000 Гц	
при изменении управляющего напряжения от 0 до -6,8 В	0...20
Входное напряжение, мВ, не более	100
Номинальное выходное напряжение, В	0,25
Коэффициент гармоник, %, не более	0,4
Отношение сигнал/шум, дБ, не менее	60
Входное сопротивление, кОм	100
Выходное сопротивление, Ом	400
Ток управления, нА	0,1
Потребляемый устройством ток, мА	20

Максимальная глубина регулирования тембра этого устройства может быть более 40 дБ. Определяется она отношением сопротивления резистора R3 к начальному сопротивлению цепи регулирования: $N = 20 \lg [R3 / (R_n + R_{си\text{нч}} + R_{рез})]$, где R_n — сопротивление резистора, включенного последовательно с контуром (L1C3, L2C5,

L3C6); $R_{\text{сн.нм}}$ — начальное (при $U_{\text{упр}}=0$) сопротивление канала полевого транзистора (около 200 Ом); $R_{\text{рез}}$ — резонансное сопротивление последовательного контура (L1C3, L2C5, L3C6).

При повторении регулятора тембра следует учесть, что сопротивления резисторов R2 и R3 должны быть одинаковыми, а резистора R6 (вместе с резистором R3 он определяет коэффициент передачи устройства) — не должно превышать 300 кОм (при использовании операционных усилителей — ОУ — К1УТ401А, К1УТ401Б). Если необходимо большее выходное напряжение, в устройстве следует применить ОУ серии К553 или К153. Однако в любом случае необходимо иметь в виду, что напряжение сигнала на стоках транзисторов V1—V3 не должно превышать 40...50 мВ, иначе резко возрастут нелинейные искажения.

Входное сопротивление описываемого регулятора складывается из сопротивлений резисторов R1 и R2. Для повышения входного сопротивления достаточно увеличить сопротивление резистора R1. При $R1 = 270$ кОм входное напряжение повышается почти до 0,25 В, а коэффициент передачи становится близким к 1. Иначе говоря, соответствующим выбором сопротивлений резисторов R1 и R6 регулятор нетрудно приспособить для работы со многими предварительными усилителями. Надо только помнить, что напряжение шумов на выходе ОУ в данном режиме составляет примерно 0,2...0,3 мВ, поэтому при выходных напряжениях менее 0,25 В отношение сигнал/шум будет менее 60 дБ.

Максимальный подъем АЧХ на частотах регулирования выравнивают при налаживании подбором резисторов R7, R9, R11, а ширину полос регулирования — подбором резисторов R5, R8, R10. Если регулятор предназначен для стерео- или квадрафонического усилителя звуковой частоты, то в нем желательно применить транзисторные сборки серии К504 (К5НТ041 — К5НТ044). Дискретные полевые транзисторы такого регулятора необходимо подобрать с идентичными функциональными характеристиками. Катушки L1—L3 желательно экранировать.

Для управления описываемым регулятором (или одновременно несколькими — в многоканальных усилителях) можно применить устройство, схема которого показана на рис. 6. При использовании в нем конденсаторов с малыми токами утечки (например, ЭТО, К52-1) установленный при регулировке подъем АЧХ в той или иной области частот увеличивается за 1 час не более чем на 2 дБ (ухо замечает разницу в тембре, если она более 3...4 дБ). Стабильность управляющего напряжения во времени можно повысить, применив в устройстве истоковые повторители [1].

Необходимой скорости регулирования тембра добиваются соответствующим выбором сопротивлений резисторов R2, R4, R6 (уменьшение усиления) и R1, R3, R5 (увеличение).

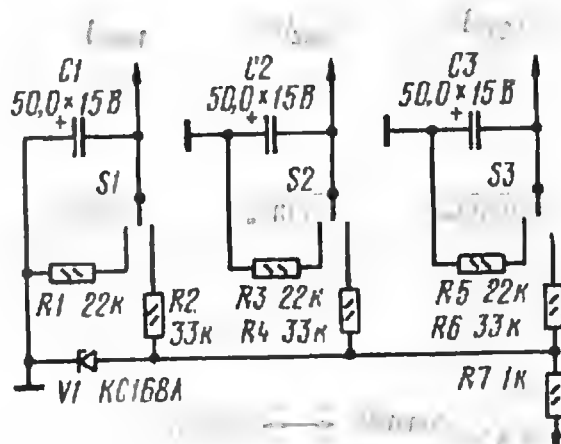


Рис. 6

В качестве переключателей S1—S3 можно применить тумблеры с фиксированным средним положением, телефонные ключи КТРО, отдельные кнопки (по две на каждую частоту регулирования), сенсорные устройства с электромагнитными реле.

Наряду с отмеченными выше достоинствами, управляющим устройствам с накопительными конденсаторами присущи и некоторые недостатки: отсутствие индикации состояния и долговременной «памяти» (через некоторое время после выключения питания все регуляторы устанавливаются в исходное состояние). Эти недостатки не очень существенны, однако, если они мешают, устранить их можно заменой накопительных конденсаторов переменными резисторами (по одному на каждую частоту регулирования, независимо от числа каналов).

Необходимо отметить, что параметры полевых транзисторов в значительной мере зависят от температуры окружающей среды, поэтому регуляторы на их основе целесообразно применять только в стационарной аппаратуре.

г. Минск

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов Б. Дистанционное регулирование громкости в стереофонии. — «Радио», 1974, № 12, с. 36, 37.
2. Марченко А. Управляемые полупроводниковые резисторы. М., «Энергия», 1970.
3. Гозлинг В. Применение полевых транзисторов. Пер. с англ. А. М. Роголева, В. Н. Семенова, В. Г. Федорина. М., «Энергия», 1970.

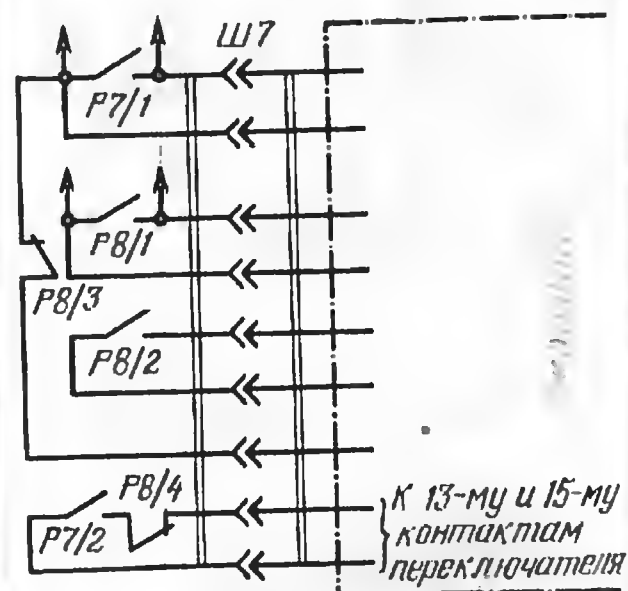
ОБМЕН
ОПЫТОМ

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ

ПУЛЬТА УПРАВЛЕНИЯ

УЧЕБНОЙ АППАРАТУРОЙ

В статье В. Пискунова «Дистанционное управление учебной аппаратурой» («Радио», 1978, № 10, с. 34, 35) описана проводная система управления комплексом учебной аппаратуры. При изготовлении пульта управления обнаружилось, что электродвигатель кинопроектора «Украина» с пульта иногда не запускается. Причиной этого является неудачный выбор схемы питания электродвигателя, не обеспечивающей коммутации пусковых конденсаторов.



Устранить указанный недостаток сравнительно нетрудно, используя свободные группы контактов реле P7 и P8 исполнительного блока пульта (см. рисунок; все обозначения элементов на схеме и в тексте соответствуют схеме пульта в упомянутой выше статье). На рисунке показана модифицированная схема подключения кинопроектора «Украина». В положении

«Эл. двигатель» переключателя B6 пульта цепь контактов 13 и 15 барабанного переключателя кинопроектора замкнута и двигатель запускается, а в положении «Проекция» цепь этих контактов разомкнута.

А. БАРЕЙЧЕВ

г. Казань



ЭЛЕКТРОННАЯ РЕГУЛИРОВКА УСИЛЕНИЯ

В. ЕРИЦЕВ, В. ТОКАРЕВ, С. ФЕДОРОВ

В последнее время в высококачественных усилителях НЧ все чаще применяют электронную регулировку усиления, обеспечивающую более плавное и бесшумное регулирование и позволяющую получить достаточно точное согласование регулировочных характеристик двух, четырех и большего числа каналов.

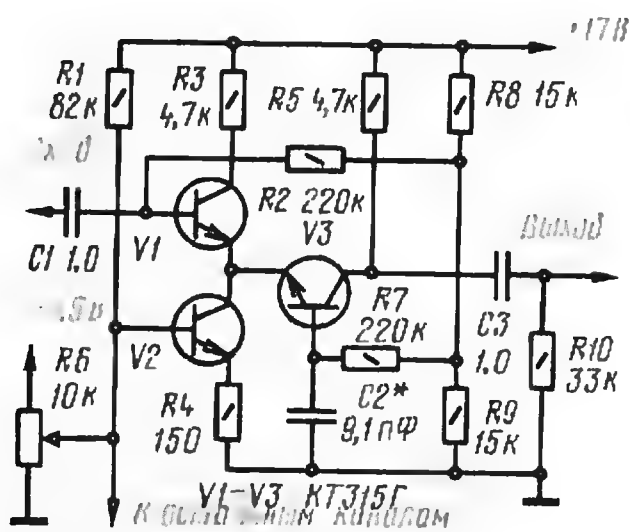


Рис. 1

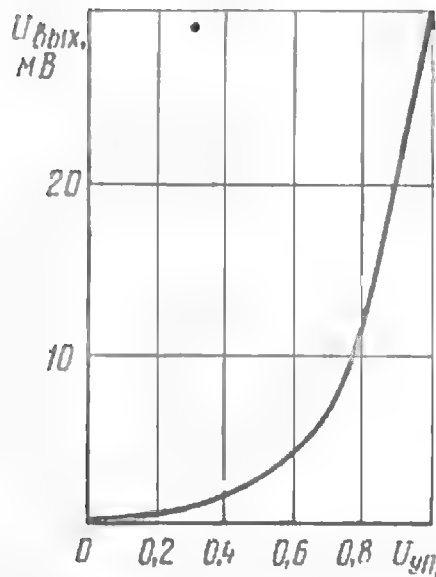


Рис. 2

Усилением в таких устройствах управляют постоянным напряжением, поэтому в них даже при дистанционном управлении отсутствуют наводки от сети.

Принципиальная схема возможного варианта усилителя НЧ с управляемым коэффициентом усиления приведена на рис. 1.

Основные технические характеристики

Максимальное входное напряжение, мВ	15
Входное сопротивление, кОм	100
Выходное сопротивление, кОм	4
Диапазон регулирования, дБ, не менее	60
Динамический диапазон ($U_{\text{вых. max}}/U_{\text{шум}}$), дБ	66
Рабочий диапазон частот, Гц, при неравномерности АЧХ не более ± 1 дБ	12.5...20 000

Собственно усилитель выполнен на транзисторах V1 и V3. Управляющим элементом является транзистор V2, выполняющий функции стабилизатора тока в цепи эмиттеров транзисторов V1 и V2. Величина тока зависит от напряжения смещения на базе транзистора V2, которое изменяют переменным резистором R6 (его можно вынести за пределы усилителя).

Конденсатор C2 корректирует АЧХ на высших частотах, его емкость зависит от емкости монтажа и подбирается при налаживании регулятора.

На рис. 2 показана регулировочная характеристика устройства при входном напряжении 15 мВ. Поскольку транзистор V2 работает в режиме большого сигнала, когда зависимость напряжения V_{be} от тока эмиттера близка к экспоненциальной, целесообразно использовать переменный резистор группы А. При этом субъективные восприятия изменения громкости при регулировании будет соответствовать общепринятым нормам.

При замене транзистора V2 полевым транзистором КП103Л в инверсном включении (исток соединен с эмиттером транзистора V1) получим регулятор усиления, в котором при увеличении регулирующего напряжения выходное напряжение уменьшается. Такое устройство удобно для автоматической регулировки уровня записи в магнитофонах. В этом случае подаваемое на резистор R6 напряжение нужно увеличить до 10 В. Остальные параметры регулятора практически не изменятся. Если же в качестве регулирующего элемента применить транзистор КП103А, управляющее напряжение можно уменьшить примерно в 2 раза.

г. Куйбышев

КОМБИНИРОВА

И. БУРИКОВ, А. ОВЧИННИКОВ

Индикатор уровня записи высококачественного магнитофона должен, как известно, измерять сигналы в достаточно широком динамическом диапазоне и регистрировать кратковременные превышения номинального уровня, длящиеся более 20...30 мс. В определенной мере этим требованиям отвечает устройство, принципиальная схема одного из каналов которого показана на рис. 1. Оно содержит индикатор так называемого промежуточного уровня с временем интеграции около 80 мс и диапазоном измерений не менее 26 дБ, а также индикатор максимального уровня (пиковый), регистрирующий кратковременные превышения номинального уровня.

Первый из индикаторов состоит из усилителя напряжения сигнала до 1 В на полевом транзисторе V1, выпрямителя, выполненного на диоде V2, и усилителя постоянного тока на составном транзисторе V4V5. В коллекторную цепь последнего включен стрелочный измеритель P1, а параллельно ему — две нелинейные цепи, каждая из которых состоит из последовательно соединенных резистора (R6, R7) и стабилитрона (V3, V6). Параметры этих цепей выбраны так, чтобы шкала измерителя P1 стала близкой к логарифмической. Благодаря этому динамический диапазон регистрируемых уровней сигнала расширился до указанного выше значения.

Пиковый индикатор выполнен на микросхеме D1, все элементы которой использованы в качестве инверторов, и светодиоде V8. Один из элементов микросхемы (D1.1) выполняет функции буферного каскада, исключая влияние пикового индикатора на входной каскад (V1), на двух других (D1.2, D1.3) собран триггер Шмитта. При превышении заданного (номинального) уровня записи на выходе триггера формируется сигнал логической 1, а на выходе инвертора D1.4 — логического 0. В результате светодиод V8, катод которого оказывается фактически соединенным с общим проводом, начинает светиться. Напряжение на аноде светодиода поддерживается неизменным с помощью стабилитрона V7. Это же напряжение используется для питания микросхемы D1.

Собственно индикатор (стрелочные



ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНДИКАТОР УРОВНЯ ЗАПИСИ

измерители $P1$ и светодиоды $V8$ обоих каналов) выполнен в виде единого узла, устройство которого показано на рис. 2. В качестве стрелочных измерителей 2 использованы микроамперметры $M4206$ с током полного

отклонения 100 мкА и внутренним сопротивлением 200 Ом . Их механизмы извлечены из корпусов и закреплены винтами 3 на общем подшкальнике 4 (стеклотекстолит толщиной 1 мм). Для удобства сравнения показаний

механизм одного из них (по рис. 2 левого) доработан таким образом, чтобы при отсутствии тока его стрелка устанавливалась не в крайнее левое, как обычно, а в крайнее правое (по рис. 2 нижнее) положение. Сделано это впайкой отрезков медного луженого провода диаметром $0,5 \text{ мм}$ между концами обеих спиральных токоподводящих пружин и деталями измерительного механизма, к которым они были припаяны до переделки. Светодиоды 5 вклеены в отверстия подшкальника 4 на месте отметок, соответствующих номинальному уровню записи (0 дБ). Шкала выполнена на фотобумаге и наклеена на подшкальник. В дюралюминиевом корпусе 1 (его чертеж показан на рис. 3) подшкальник закреплен через пластмассовую прокладку (текстолит толщиной 10 мм). В последней имеются восемь отверстий $M3$, четыре из которых служат для крепления подшкальника, а остальные — для крепления ее к корпусу. Налаживание каждого из каналов

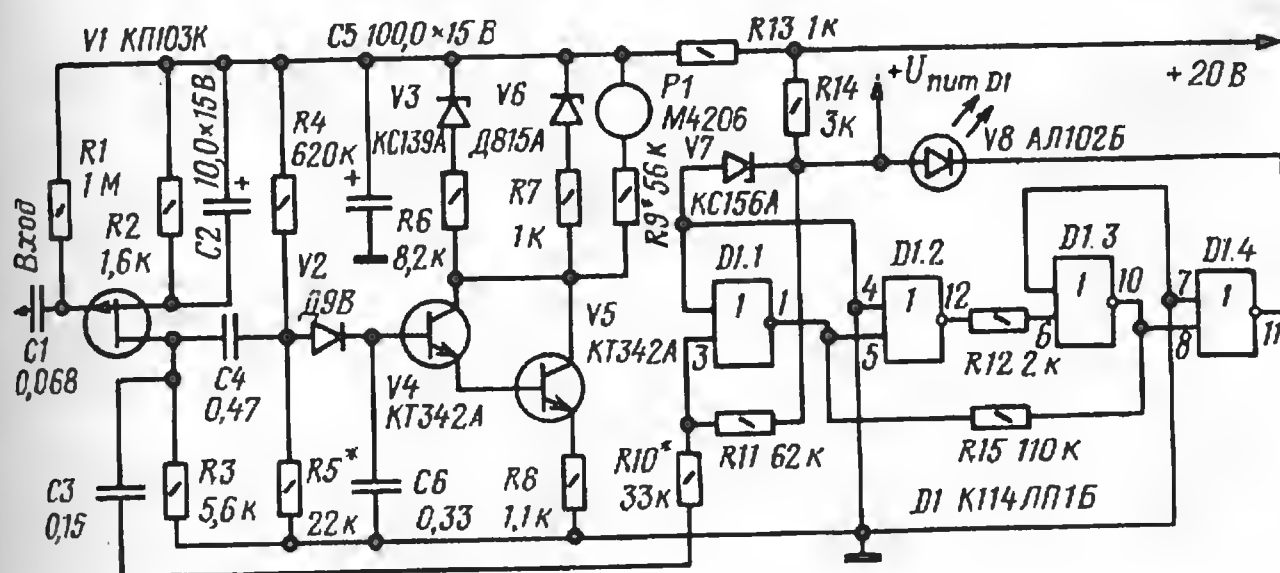


Рис. 1

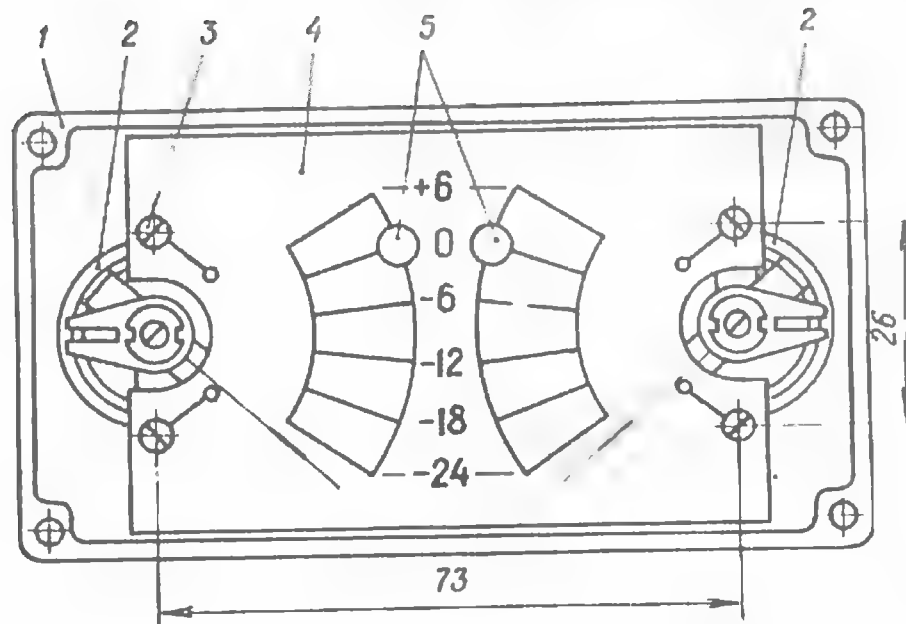


Рис. 2

устройства сводится к калибровке индикаторов подбором резисторов $R5$, $R9$ и $R10$.

Индикатор применен в стереофонической магнитофонной приставке со сквозным каналом и во время записи подключается к выходу усилителей воспроизведения. Для установки уровня записи при неподвижной ленте предусмотрена возможность подключения его к усилителю записи.

г. Калуга

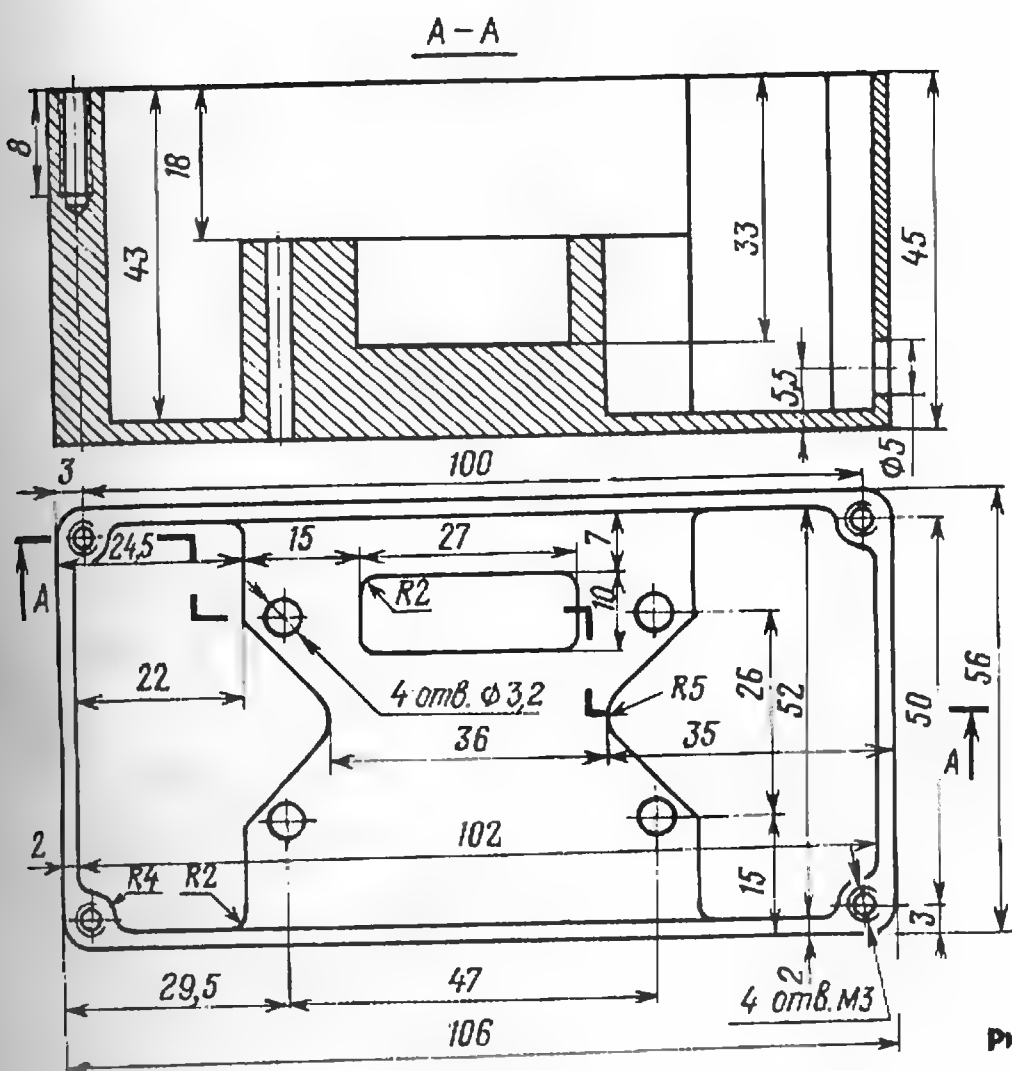
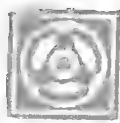


Рис. 3



АВТОСТОП С ПЬЕЗОДАТЧИКОМ

Б. ШИНКАРЕВ

Описываемое устройство срабатывает на остановку приемного узла и применено автором в касетном магнитофоне «Электроника-322».

Электрическая часть автостопа (рис. 1) состоит из пьезодатчика *B1*, двухкаскадного усилителя на транзисторах *V1*, *V2*, выпрямителя по схеме

кнопку *S1*. В результате начинает вращаться приемный узел магнитофона, и сигнал с датчика *B1*, усиленный транзисторами *V1*, *V2* и выпрямленный диодами *V3*, *V4*, заряжает конденсатор *C3*. Очень скоро напряжение на нем увеличивается настолько, что транзистор *V5* открывается. При этом срабатывает реле *K1* и своими контактами блоки-

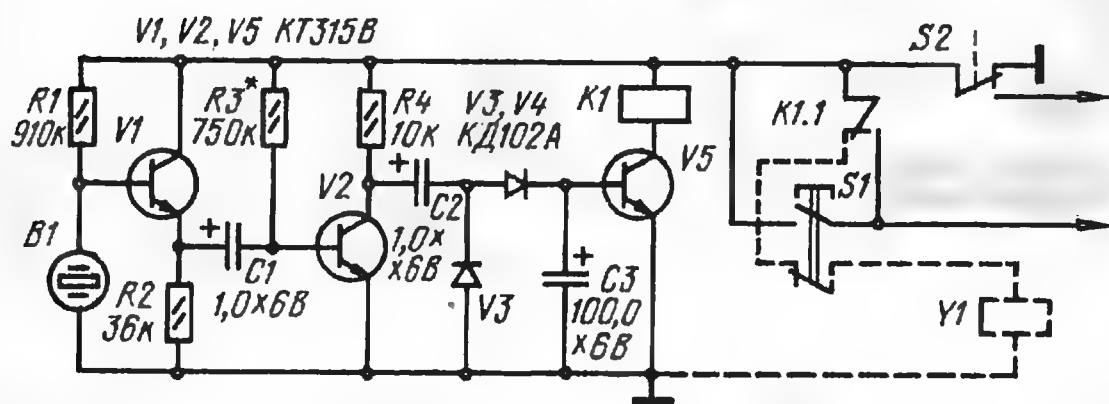


Рис. 1

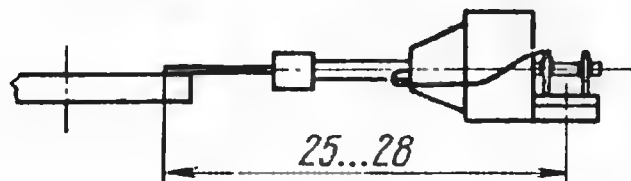


Рис. 2

удвоения на диодах *V3*, *V4* и электронного реле на транзисторе *V5*. Контакты реле *K1* включены в разрыв цепи питания магнитофона. Чтобы его включить в тот или иной режим работы, нажимают вначале на соответствующую клавишу переключателя рода работы (при этом контакты механически связанного с ним выключателя *S2* замыкают цепь питания автостопа), а затем — на

кнопку *S1*, после чего ее можно отпустить. Время задержки срабатывания реле с начала вращения приемного узла не превышает 1 с, поэтому для пуска магнитофона достаточно нажать на кнопку *S1* и практически тут же ее отпустить.

При остановке приемного узла сигнал на выходе датчика *B1* пропадает, и конденсатор *C3* быстро разряжается

через эмиттерный переход транзистора *V5*. В результате реле *K1* отключает магнитофон от источника питания. В отсутствие сигнала на входе автостоп потребляет ток не более 0,6 мА, в рабочем режиме — около 6 мА.

Устройство пьезодатчика показано на рис. 2. Он состоит из пьезоэлемента 4, закрепленной в его отверстии клеем 88Н щетки 2 (2—3 отрезка капроновой лески диаметром 0,2...0,3 и длиной 8 мм), которая скользит по поверхности подкассетника приемного узла 1; предохранительного кольца 3, резиновой втулки 6, металлического стержня 7, припаянного к средним контактам основания 8, и проводников 5, припаянных к его крайним контактам. В качестве основания применена трехконтактная монтажная планка с укороченными лепестками, детали 3—6 — от головки звукоснимателя ГЗК-661.

Основание 8 закреплено гайками на выступающих на верхнюю сторону шасси концах винтов М2,5, заменивших при доработке заклепки крепления выключателя питания магнитофона *S2*. Для увеличения сигнала датчика при малой частоте вращения приемного узла на поверхности подкассетника 1, взаимодействующей со щеткой 2, процарапаны 40 радиальных канавок глубиной 0,1 мм.

В устройстве можно применить любые маломощные диоды и любые кремниевые маломощные транзисторы со статическим коэффициентом передачи тока $h_{21Э} > 70$. Структура транзисторов также может быть любой, надо только помнить, что при структуре *p-n-p* полярность включения диодов, конденсаторов и источника питания необходимо изменить на обратную. Без ущерба для надежности работы автостопа емкость конденсаторов *C1* и *C2* можно уменьшить до 2000...3000 пФ. Реле *K1* — РЭС-15 (паспорт РС4-591.001). Для уменьшения потребляемого устройством тока пружину механизма реле необходимо ослабить настолько, чтобы при напряжении 7,5...8 В ток срабатывания не превышал 4 мА. Кнопка *S1* — П2К без фиксатора положения.

Наладив автостоп сводится к установке (подбором резистора *R3*) тока коллектора транзистора *V2* около 0,5...0,6 мА и подбору наименьшего давления щетки, при котором реле *K1* еще надежно срабатывает (естественно, что количество ленты на приемной бобышке кассеты во время этой регулировки должно быть близко к максимальному).

При желании автостоп нетрудно приспособить и для включения электромагнита, соединенного с фиксирующей планкой переключателя рода работы. Необходимые электрические соединения для этого случая показаны на рис. 1 штриховыми линиями.

г. Оренбург



ЭКРАННОЕ УСТРОЙСТВО ЦМУ

В. ГУСЕВ

Эффективность работы цветомузыкальной установки в большой степени зависит от выбора конструкции и качества выполнения экранного устройства. Необходимо, чтобы экран обеспечивал хорошее рассеяние света и достаточно широкий интервал изменения яркости, воспроизводил сочные краски, цветовая гамма должна быть как можно более полной. Кроме этого, важно, чтобы экранное устройство бытовой ЦМУ хорошо вписывалось в интерьер жилой комнаты, занимало возможно меньше места, работало при безопасно малом напряжении и потребляло от сети относительно небольшую мощность (а значит, выделяло мало тепла). Хорошо, если для изготовления устройства не требуются дефицитные материалы и детали.

Описываемое ниже экранное устройство во многом удовлетворяет поставленным требованиям. Габариты корпуса

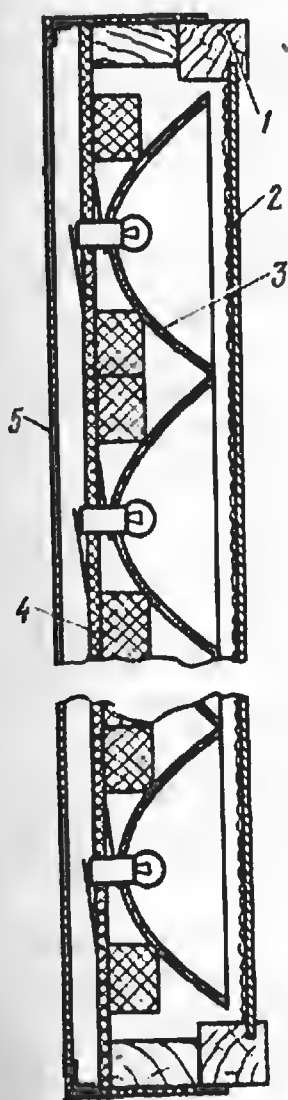


Рис. 1

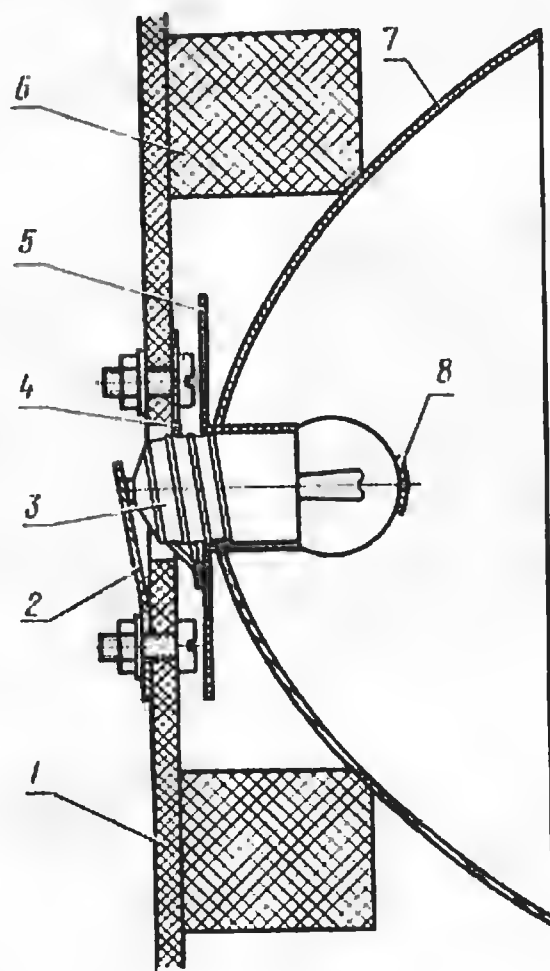


Рис. 2

экрана — $1500 \times 700 \times 50$ мм. Номинальная потребляемая мощность экрана — около 60 Вт. Устройство (рис. 1) представляет собой деревянную раму 1, к которой спереди прикреплен рассеиватель света 2, а во внутреннем пространстве размещены светопроjectionные ячейки 3. Все ячейки прикреплены к пластине 4 из оргалита, укрепленной на раме. Сзади рама закрыта крышкой 5 из оргалита с отверстиями для воздухообмена.

Конструкция проекционной ячейки изображена на рис. 2. Ее основой служит узел держателя лампы. Он составлен из двух упругих контактных пластин 2 и 4, привинченных

к основанию 1 из оргалита. В пластине 4 прорезано фигурное отверстие, края которого отформованы так, чтобы лампа 3 плотно и ровно ввинчивалась в держатель. Под гайки крепления пластин следует подложить лепестки для пайки монтажных проводников.

Соосно с лампой в ячейке установлен параболический отражатель 7, изготовленный из тонкой алюминиевой фольги. Отражатель приклеен резиновым клеем в четырех точках к четырем поролоновым брускам 6, приклеенным тем же клеем к основанию 1. Для того чтобы изолировать отражатель от лампы, на нее надета втулка 5, вырезанная и склеенная из плотной бумаги. На баллон лампы наклеен кружок 8 из кальки — это уменьшает заметность яркого пятна на экране от раскаленной нити лампы. Лампы окрашивают в различные цвета целлулойдным лаком.

Параболические отражатели формуют на шаблоне, выточном из металла или пластмассы. Рабочую поверхность шаблона нужно отполировать. Фольгу следует выбирать с гладкой блестящей поверхностью. Нет необходимости стараться получить «зеркальность» отражающей поверхности.

Форма шаблона в прямоугольной системе координат показана на рис. 3. Образующую параболы рассчитывают по формуле $y = x^2 / 4P$, где P — расстояние от вершины параболы до ее фокуса F . В фокусе должна располагаться нить лампы. Размер P подбирают исходя из высоты держателя лампы и размеров самой лампы. Чем больше P , тем меньше высота отражателя по оси y при том же его наружном диаметре d и соответственно меньше возможная глубина экрана. Описанная конструкция держателя и выбранная лампа МН2,5-0,15 позволяет получить размер P , равный примерно 15 мм, и оптимальный диаметр рефлектора около 100 мм.

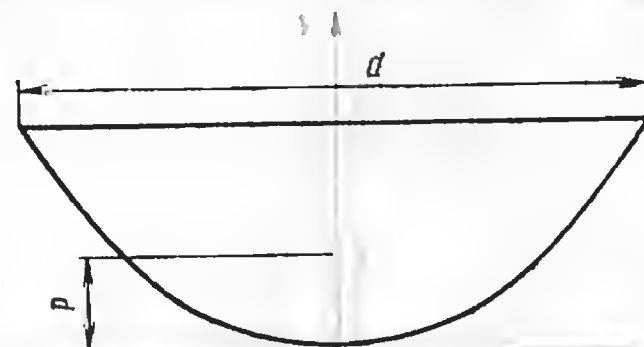


Рис. 3

Ячейки в корпусе экранного устройства размещают вплотную одна к другой, подобно пчелиным сотам. Поэтому края отражателей, как и соты, приобретают форму правильного шестиугольника, зазоров между соседними отражателями не должно быть. Общее число ячеек — 176.

Светорассеиватель представляет собой лист стекла, на внутреннюю поверхность которого наклеено битое закаленное автостекло. «Кристаллы» автостекла следует отобрать примерно одинаковыми, величиной 5...8 мм. Можно использовать клей «Суперцемент» или целлулойдный лак.

Экранное устройство можно установить на столе или повесить на стену. Расцветка ламп и их раскладка зависят от выбранной схемы ЦМУ и вкуса радиолюбителя.

г. Москва



ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЭМС

Электронный музыкальный синтезатор (ЭМС), какие бы особые звучания от него не ожидалось, должен удовлетворять некоторым общим музыкальным требованиям. Без этого он не может быть включен в состав ансамбля музыкальных инструментов в качестве его полноправного члена. Соответствие ЭМС таким требованиям тем более необходимо, когда перед ним ставится задача «неограниченных» музыкальных возможностей, естественно, включающих в себя получение и традиционных музыкальных звучаний. Поэтому, приступая к созданию ЭМС, конструктор должен взглянуть на него не только с позиций технического специалиста, заинтересованного в реализации оригинальной схематехники, но и со стороны «потребителя» — музыканта, который будет такой синтезатор применять.

Синтезатор, как и всякое другое радиоэлектронное устройство, характеризуется, прежде всего, функционально значимыми техническими параметрами. Такие параметры отражают не действие устройства самого по себе, а тот результат его действия, который представляет эксплуатационную (в данном случае музыкальную) ценность. Различают собственно технические (физические) и музыкально-технические характеристики ЭМС. Довольно часто в представлении конструкторов технические требования к ЭМС, выраженные в форме физических характеристик, отождествляются с музыкально-значимыми.

Например, требования к форме колебаний приравнивают к требованиям, определяющим разнообразие тембров. В действительности слуховое отражение колебаний с учетом характеристик слуха имеет критерии различимости, часто не совпадающие с теми критериями, которые можно использовать при визуальной оценке колебаний на экране осциллоскопа. В частности, различимость колебаний прямоугольной и треугольной формы на экране весьма высока, в то время, как для слуха музыкально ценное различие этих форм значительно уступает, например, различию в изменении скважности прямоугольных колебаний.

Цель настоящей статьи — помочь конструктору учесть тот комплекс технических характеристик, который позволяет в полной мере применять к синтезатору прилагательное «музыкальный», а следовательно, и использовать его в реальной музыкальной практике. Приводимая ниже номенклатура основных параметров в известной степени составлена применительно к функциональной схеме ЭМС, приведенной в первой из цикла статей об ЭМС*. Обоснование этих характеристик представляет собой материал большого объема, далеко выходящего за рамки журнальной статьи.

А. ВОЛОДИН

1. Диапазон звуков гармонического состава (т. е. звуков определенной высоты) при клавиатуре в три октавы с большой терцией от *до* до *ми*, 41 клавиша (табл. 1):

Таблица 1

Поддиапазон	Границы основного тона, Гц	Музыкальное обозначение границ
Наивысший	523,3...5274	$c^2 - c^3$
Высокий	261,6...2637	$c^1 - c^2$
Средний	130,8...1318	$c - c^1$
Басовый	65,41...659,3	$C - c^1$
Контрабасовый	32,7...329,6	$C_1 - c^1$
Особый (контр-контрабасовый)	16,35...164,6	$C_2 - c$

Перекрытие полного диапазона ($C_2 - c^3$) обеспечивается применением октавных (бинарных) делителей частоты, включаемых после генератора тонов. Генератор работает в наивысшем поддиапазоне клавиатуры. С учетом укладки и последующей подстройки ЭМС к строю ансамбля реальный диапазон частот генератора тонов должен быть выбран с запасом в 5...10% относительно каждой из границ диапазона рабочих частот.

2. Управление частотой основного тона и нормы стабильности ведущего генератора.

а) Ступенчатое изменение (выбор)

частоты в пределах диапазона клавиатуры — по полутонам, т. е. интервалами в $2^{1/12} = 1,0595$ (приблизительно по 6% на полутон) посредством подклавишной контактуры. Принцип выбора тона, который необходимо соблюдать в мелодических (одноголосных) системах, состоит в том, что при одновременном нажатии двух или более клавиш должно обеспечиваться воспроизведение только одного тона, соответствующего самой высокой по звучанию (или правой из нажатых) клавише.

Погрешность установки частоты каждого тона и ее уход от суммарного действия всех дестабилизирующих факторов не должен превышать ± 5 центов ($\pm 0,3\%$), а в высоком регистре (с учетом допустимой частоты биений звука ЭМС в унисоне с другими источниками) — не более $\pm 0,5$ Гц (т. е. не более $\pm 0,01\%$ на частоте c^5).

Эти нормы, в частности, должны соблюдаться при мгновенном переходе (скачке) на две (лучше — три) октавы, т. е. — в 4 (8) раз по частоте.

б) Плавное изменение частоты (глиссандо) обеспечивается применением системы сглаживания скачка, управляющего частотой напряжения при переходе с одной ступени (клавиши) на другую. Блок глиссандо рекомендуется выполнять с переключением не менее чем на три рабочие (четвертая — «Выключено») позиции с соответствующими постоянными времени перехода $\tau_{max} = 1$ с, $\tau_{средн} = 0,1$ с и $\tau_{min} = 0,01$ с. В начале процесса перехода не должно быть участка излома характеристики. Это достигается применением двух и более ступеней переходного интегрирующего фильтра.

Остаточная постоянная времени перехода от звука одной высоты к другому при выключенном блоке плавного перехода — не более 0,1 мс. Управление плавным переходом (и его выключение) должно выполняться оперативно-исполнительным органом (педалью, клавишей, рычагом, но не панельным переключателем).

в) Уход частоты генератора в режиме оперативного запоминания высоты звука (на период затухания звука с момента отпускания клавиши) не более 0,5%/с.

г) Подстройка (параллельный сдвиг) диапазона клавиатуры для установления рабочего строя — до $\pm 5\%$.

д) Частотный сдвиг диапазона по

* См. статью А. Володина «Электронные музыкальные синтезаторы». — «Радио», 1979, № 10, с. 50—53.

входу подтональной модуляции (вибрато) — линейно, до $\pm 5\%$.

е) Виды подтональной вибромодуляции:

— периодическая (регулярная) автоматическая, от генератора вибратор в интервале 2...8 Гц. Употребительная девиация частоты ведущего генератора от генератора вибратор $\pm 0,5...2,5\%$;
— свободная (исполнительская), от преобразователя механической вибрации клавишей пальцами — до $\pm 2,5\%$;
— шумовая, от генератора подтонального шума без выраженного однополлярного преобладания огибающей — $\pm 0,5...5\%$.

Рекомендуется предусматривать возможность смещения строя для исполнения партий транспонирующих инструментов (кларнетов, саксофонов, валторн) от основного строя *in C* в строи *in A*, *in B*, *in E*, и *in F*.

3. Параметры основных и дополнительных исходных сигналов:

а) тональные (периодические) импульсы:

— меандр (основа кларнетного тембра);

— прямоугольные импульсы с монотонным расширением импульса от $0,1T \pm 20\%$ на частоте 100 Гц (T — период колебаний) до $0,2T \pm 25\%$ на частоте 300 Гц и до $0,4T \pm 30\%$ на частоте 4 кГц (основа струнных тембров);

— прямоугольные импульсы в 2—4 раза более короткие, чем в предыдущем варианте, или экспоненциальный импульс длительностью примерно $0,1T$ (основа тембров амбушюрных, флейтовых и духовых инструментов с двойной тростью);

— дополнительные импульсы кратно повышенных частот для гармонического синтеза, прямоугольной формы, с самостоятельным выходом каждой компоненты ($2f_1$, $3f_1$, $5f_1$ и др.) на блок формирования амплитудной огибающей.

б) Шумовой спектр с равномерным статистическим распределением амплитуд в интервале частот 20...20 000 Гц (белый шум).

в) Шумовой спектр случайных импульсов с длительностью около 1 мс и среднестатистической частотой повторения в интервале 10...50 с⁻¹ (спектр «хрипа» или треска, преимущественно для начальной фазы звука в сочетании с тональным сигналом через кольцевой модулятор).

г) Одиночные импульсы (приуроченные к началу звука), прямоугольные с регулируемой длительностью в интервале 0,02...20 мс.

д) Сигналы вибратор — в соответствии с требованиями по п.2е.

е) Сигналы тремоло — меандр (для формирования перемежающихся спектров) и пилообразно-экспоненциальной формы (для амплитудного тремоло) в интервале 5...20 Гц.

4. Параметры амплитудной огибающей (амплитудного контура) тональных и шумовых сигналов:

а) Постоянная времени нарастания амплитуды в начальной фазе звука до максимального значения (атака) — от 0,02 до 20 мс (в отдельных компонентах — до 200 мс).

б) Постоянная времени спада амплитуды после начального максимума — от 0,1 до 10 с (как правило, меньше в

делах интервала импульса силы, характерного для фортепианных систем.

в) Нажимное для систем с ударным управлением громкостью от максимального уровня

— 20...26 дБ на частоте 100 Гц и — 40...52 дБ на частотах 2 кГц и более.

6. Частотные полосовые фильтры:

а) Предпочтительный ряд фиксированных частот резонанса в зоне среза и полный диапазон (табл. 2):

Таблица 2	
Фильтр	Фиксированные частоты, Гц
Низкочастотный (срез высших частот)	200-360-600-960-1500-3000-4800-7200-полная полоса
Высокочастотный (срез низших частот)	полная полоса 120-240-400-640-1000-2400-3200-4800

высоком регистре и больше — в низком).

в) Уровень спада амплитуды после начального максимума (регулируемый) — от 0 до —60 дБ.

г) Постоянная времени конечного затухания звука (затухания, начинающегося с момента отпущения клавиши, т. е. момента прекращения подачи пускового напряжения в систему формирования амплитудной огибающей) — от 1 до 100 мс.

д) Уровень помехи (напряжения формирования амплитудной огибающей) на выходе модулятора по отношению к напряжению полезного сигнала — не более — 20 дБ.

е) Уровень остаточного сигнала на выходе системы формирования амплитудной огибающей в паузе — не более — 100 дБ.

В случае составных спектров параметры амплитудного контура устанавливаются отдельно для каждого спектра-компонента. В системе нескольких параллельных амплитудных модуляторов с различными параметрами формирования амплитудного контура их выходы должны подключаться к индивидуальным частотным фильтрам с различными АЧХ.

Концевое затухание звука не заменяет эффекта искусственной реверберации, поэтому параметры последнего должны быть рассмотрены отдельно.

5. Исполнительское управление громкостью:

а) Нажимное (педальное) для систем безударного управления громкостью в интервале от максимального уровня

— 40...52 дБ на частоте 100 Гц и — 60...72 дБ на частотах 2 кГц и более.

б) Ударное, в интервале от минимального уровня — на 12...24 дБ, в пре-

При отсутствии в ЭМС высокочастотных фильтров частоты предпочтительного ряда низкочастотных фильтров нужно понизить на 20%.

б) Коэффициент плавной перестройки частоты в режиме умеренного сдвига («вау-вау») — до 1:3 (от 300 до 900 Гц).

в) Коэффициент плавной перестройки частоты в режиме контрастного сдвига — до 1:30.

г) Добротность фильтра в режиме пропускания гармонических спектров — 2...20.

д) Добротность фильтра в режиме пропускания шумовых спектров — 20...200 (и более). В этом же режиме должен быть предусмотрен вывод фильтра на самовозбуждение для контроля частоты резонанса.

е) АЧХ дополнительных фильтров с монотонным спадом и подъемом низших и высших частот — в соответствии с нормами тонконтроля стандартной усилительной аппаратуры (до ± 18 дБ на крайних частотах интервала относительно частоты 1 кГц).

ж) Следящие полосовые низкочастотные фильтры монотонный спад высших частот от 0 до —20...40 дБ при изменении частоты сигнала в пределах клавиатуры соответственно от высшего к низшему тону.

Многие другие параметры, относящиеся к более сложным процессам звукообразования и особым эффектам, могут быть установлены и закреплены в каждом конкретном случае после отработки звучаний, проверки их в исполнении музыки и уяснения акустических критериев, обеспечивающих их повторяемость и оптимальную настройку устройств.

г. Москва



ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ

А. ГОРБОВ

Операционные усилители нередко требуют применения двуполярного источника с общим напряжением до 30 В, что порой затрудняет их использование в аппаратуре с автономным питанием. Ниже описан стабилизированный преобразователь напряжения 4,5 В в двуполярное, регулируемое в пределах примерно от $2 \times 3,3$ до 2×15 В. Выходное сопротивление — не более 150 Ом; коэффициент стабилизации — около 15. Выходная мощность может достигать 0,2 Вт.

Принципиальная схема этого устройства изображена на рис. 1.

В отличие от широко распространенных преобразователей здесь транзисторы V_4 и V_5 работают в ненасыщенном режиме, благодаря чему и оказывается возможным управление их работой. На входы дифференциального усилителя на транзисторах V_2 и V_3 поступают образцовое напряжение с параметрического стабилизатора V_1/R_1 и напряжение отрицательной обратной связи, сн-

жение на обмотке III трансформатора T_1 и, следовательно, напряжение обратной связи. Обратная связь вызывает перераспределение тока коллектора транзисторов V_2 и V_3 при изменении сопротивления нагрузки, причем сумма этих токов постоянна и определяется образцовым напряжением и сопротивлением резистора R_2 . Сопротивление этого резистора определяет максимально возможное значение тока базы транзисторов V_4 , V_5 , а следовательно, и максимальную выходную мощность стабилизатора.

Резистором R_3 можно регулировать одновременно оба выходных напряжения. При нижнем (по схеме) положении движка резистора выходное напряжение почти равно образцовому, а при перемещении движка вверх выходное напряжение увеличивается до значения, определяемого в основном параметрами трансформатора T_1 и напряжением питания. Изменение выходного напряжения происходит за счет соответствующего изменения амплитуды им-

пulses на обмотке II трансформатора. При дальнейшем перемещении движка резистора R_3 выходное напряжение изменяться не будет, напряжение на базе транзистора V_3 станет меньше образцового и он закроется, а транзистор V_2 будет работать как стабилизатор тока. Стабилизация выходного напряжения в этом случае, а также и при перегрузке пре-

образователя, отсутствует. Конденсатор C_1 способствует более быстрому переключению транзисторов V_4 , V_5 , при этом несколько уменьшается потребляемый ток. На рис. 2 изображен еще один вариант преобразователя. Здесь в источнике образцового напряжения вместо стабилитрона использован транзистор (V_1), что позволило заметно повысить — до 100 — коэффициент стабилизации преобразователя (см. заметку В. Перлова в подборке «Транзисторы и диоды в качестве стабилитро-

риантов выполнен на кольцевом магнитопроводе $K22 \times 12 \times 6$ из феррита М2000НМ проводом ПЭВ-2 0,2. Обмотка I содержит 2×20 витков для напряжения 4,5 В или 2×10 витков для напряжения 9...12 В, обмотка II — 2×60 витков. Число витков обмотки III определяют в соответствии с выбранным коэффициентом трансформации. Так, для выходного напряжения 2×15 В обмотка III должна содержать 2×265 витков для первого варианта преобразователя и 2×116 витков — для второго.

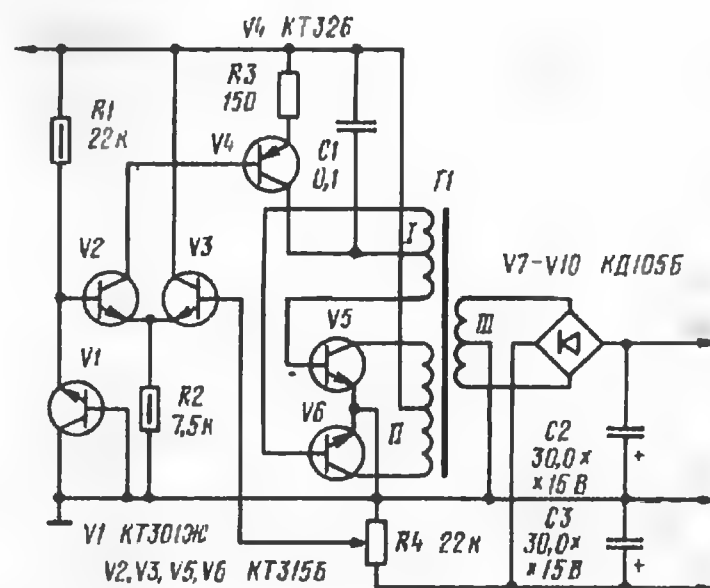


Рис. 2

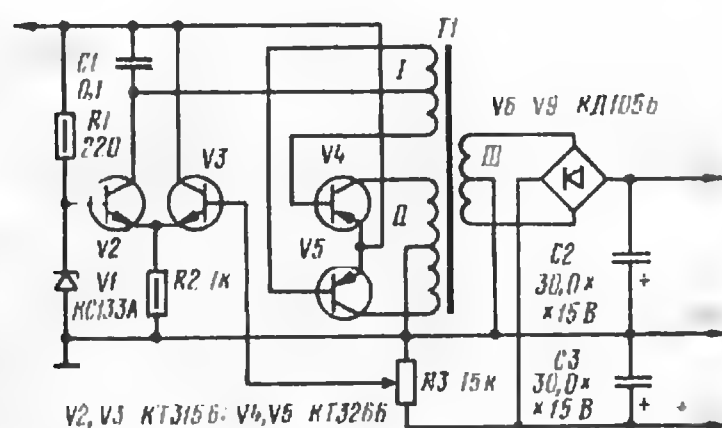


Рис. 1

маемое с резистора R_3 . Обратная связь действует таким образом, что напряжение на базе транзистора V_3 поддерживается равным образцовому напряжению. Если, например, напряжение на базе транзистора V_3 станет меньше, чем на базе V_2 , ток через транзистор V_2 увеличится. При этом увеличится амплитуда коллекторного тока транзисторов V_4 и V_5 , напря-

жений на обмотке II трансформатора. При дальнейшем перемещении движка резистора R_3 выходное напряжение изменяться не будет, напряжение на базе транзистора V_3 станет меньше образцового и он закроется, а транзистор V_2 будет работать как стабилизатор тока. Стабилизация выходного напряжения в этом случае, а также и при перегрузке пре-

нов». — «Радио», 1976, № 10, с. 46). Поскольку напряжение стабилизации большинства кремниевых транзисторов в режиме стабилитрона находится в пределах 6,5...7,5 В, напряжение питания должно быть повышено до 9...12 В.

Для усиления выходного тока дифференциального усилителя введен транзистор V_4 . Наличие такого усилителя тока позволяет уменьшить выходное сопротивление преобразователя. Оно равно 5...20 Ом.

Амплитуда импульсного напряжения на полуобмотках II трансформатора стабилизирована, ее уровень определен положением движка переменного резистора обратной связи. Чем ближе это напряжение к напряжению питания, тем больше КПД устройства, который тем не менее не может превысить КПД обычного преобразователя. Коэффициент трансформации (по обмоткам II—III) следует выбирать с запасом по сравнению с обычным преобразователем, так как для эффективной стабилизации на выходных транзисторах должно падать напряжение не менее 1...1,5 В.

Трансформатор в обоих ва-

Рабочая частота преобразователя зависит от нагрузки и может изменяться от 8 до 100 кГц. Наибольшая частота соответствует холостому ходу.

При использовании более мощных транзисторов V_5 , V_6 выходную мощность можно существенно увеличить.

Налаживание стабилизированного преобразователя сводится к правильному подключению выводов обмотки I. Для уменьшения потребляемого тока необходимо экспериментально подобрать резистор R_2 по наибольшему сопротивлению, при котором напряжение на нагрузке еще не уменьшается.

Так как любой преобразователь является источником импульсных помех, иногда оказывается необходимым экранировать его вместе с источником питания.

г. Ленинград

Примечание редакции. Во избежание появления существенной постоянной составляющей тока через обмотку II трансформатора T_1 необходимо, чтобы выходные транзисторы (V_4 , V_5 по рис. 1 и V_5 , V_6 по рис. 2) были возможно более близкими по параметрам



СТАБИЛИЗИРОВАННЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД

Ю. ПОЛЯНСКИЙ,

А. МЕДВЕДЕВ

Устройство предназначено для регулирования и стабилизации частоты вращения ротора электродвигателя постоянного тока. Оно может быть использовано в устройствах автоматики, следящих системах, а также и в радиолюбительских конструкциях.

Основным достоинством этого привода по сравнению с большинством широко применяемых в настоящее время является отсутствие датчика частоты вращения ротора электродвигателя, поскольку изготовление датчика нередко требует специального высокоточного оборудования и затруднительно в радиолюбительских условиях. К достоинствам устройства нужно отнести также высокую точность поддержания частоты вращения ротора. По этому параметру привод близок к описанному в статье В. Писарева «Стабилизатор частоты вращения ротора электродвигателя» («Радио», 1977, № 10, с. 44—46).

Описываемый вариант привода имеет следующие характеристики:

Напряжение питания, В	25 ± 5
Момент нагрузки, г · см	5...40
Частота вращения, мин ⁻¹	500...2500
Нестабильность частоты вращения, % средней	± 1
за период коммутации	± 5

Датчиком частоты вращения в приводе служит сам ротор электродвигателя, на обмотке которого при его вращении возникает ЭДС, пропорциональная частоте вращения. Двигатель питается импульсами постоянного тока, сформированными в группах, а в промежутках между импульсами происходит измерение амплитуды ЭДС, наведенной на обмотке ротора. Длительность импульсов выбрана постоянной, а регулирование происходит за счет изменения длительности промежутков между ними.

При изменении нагрузки на вал электродвигателя или напряжения питания устройство соответственно изменяет число импульсов в группах, изменяются и временные промежутки между группами. Электродвигатель, являясь инерционным элементом, усредняет по времени импульсное напряжение и воспринимает изменение его па-

раметров как изменение среднего значения напряжения.

Принципиальная схема регулятора изображена на рис. 1. Он состоит из ждущего релаксационного генератора, собранного на транзисторах V7, V8; выходного ключевого каскада на транзисторах V9, V13; транзистора V5, управляющего работой ждущего генератора; входного усилителя сигнала датчика V11; устройства сравнения на транзисторах V3, V4 и источника образцового напряжения на стабилитроне V1. Работу регулятора поясняют графики, показанные на рис. 2.

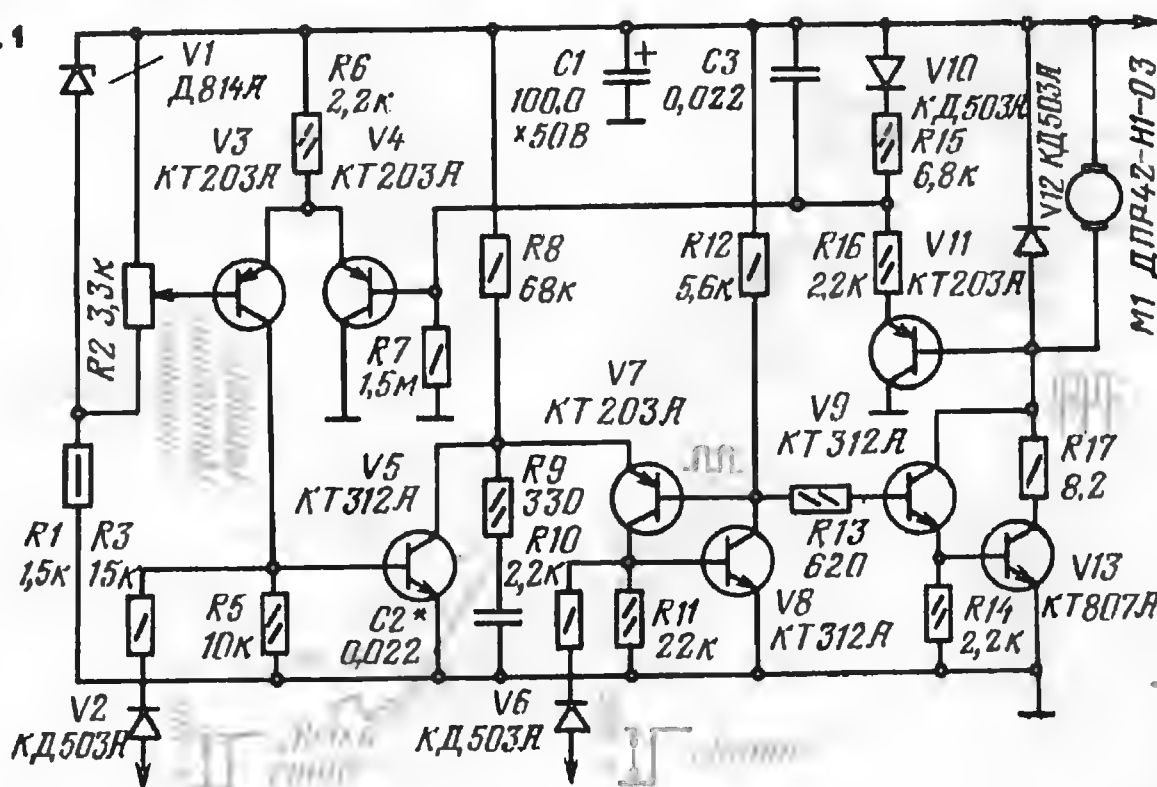
При подаче напряжения питания (момент t_0) открываются транзисторы V3, V5, V9, V13. Через двигатель протекает ток, и ротор начинает вращаться. Приложенное к двигателю напряжение через эмиттерный повторитель на транзисторе V11 поступает на вход устройства сравнения (на базу транзистора V4), при этом заряжается конденсатор C3. В некоторый момент устройство сравнения переходит в состояние, когда транзистор V4 открыт, а V3 закрыт. Вслед за этим закрывается транзистор V5 и начинается зарядка конденсатора C2 (через резисторы R8 и R9) до напряжения, при котором срабатывает ждущий генера-

тор. Транзисторы V7 и V8 лавинообразно открываются.

В этот момент транзисторы V9 и V13 ключевого каскада закрываются, снимая напряжение питания с двигателя. Его ротор продолжает вращение по инерции. В обмотке ротора возникает некоторая ЭДС. Конденсатор C3 разряжается через резистор R15 и диод V10 до уровня этой ЭДС. Если частота вращения еще мала, а значит, мала и ЭДС, то транзистор V4 закрывается. Вновь открываются транзисторы V3 и V5, а V7 и V8 — закрываются. При этом открываются транзисторы ключа, и на электродвигатель снова подается напряжение. Таким образом формируется следующий импульс питания электродвигателя. Этот режим работы устройства соответствует участку I кривых на рис. 2 (U_M — напряжение на электродвигателе; $U_{бэ}$ и $U_{кэ}$ — напряжения на эмиттерном переходе транзистора V4 и на коллекторе транзистора V8 соответственно).

Такой режим сохраняется до тех пор, пока частота вращения ротора не превысит определенного значения, заданного образцовым напряжением. Его устанавливают переменным резистором R2. В этот момент ЭДС стано-

Рис. 1



вится уже настолько большой, что транзистор V_4 после окончания очередного импульса тока через двигатель останется открытым. Генератор останется в ждущем режиме, и питание двигателя будет отключено. Ротор, вращаясь по инерции, будет замедлять вращение под воздействием нагрузки (участок II на рис. 2). Устройство останется в этом состоянии до тех пор, пока напряжение на базе транзистора V_4 не станет ниже напряжения на базе транзистора V_3 . Как только это произойдет, транзистор V_4 закроется. Повторится описанный ранее процесс, в течение которого на двигатель поступит несколько импульсов питания и его ротор снова «разгонится» (участок III).

Для того чтобы частота вращения вновь несколько превысила задан-

напряжение питания (режим, аналогичный «Перемотке» в магнитофоне).

В приводе могут быть использованы электродвигатели постоянного тока серий ДПР, ДПМ, ДП. Можно также использовать и двигатели серии СД, но в этом случае потребуется стабилизированный источник напряжения для питания обмотки возбуждения. Вместо диодов КД503А можно применить любые из серий КД503, КД102, КД103, КД509, КД522. Транзисторы КТ203А возможно заменить на КТ203Б; КТ312А (V_5 , V_8) — на КТ312Б, КТ312В; КТ315В — КТ315Е, КТ301А — КТ301В. В ключевом каскаде вместо транзистора КТ312А можно использовать КТ603А, КТ603Б, КТ608А, КТ608Б. Выбор транзистора V_1 зависит от мощности используемого электродвигателя.

Налаживание устройства начинают

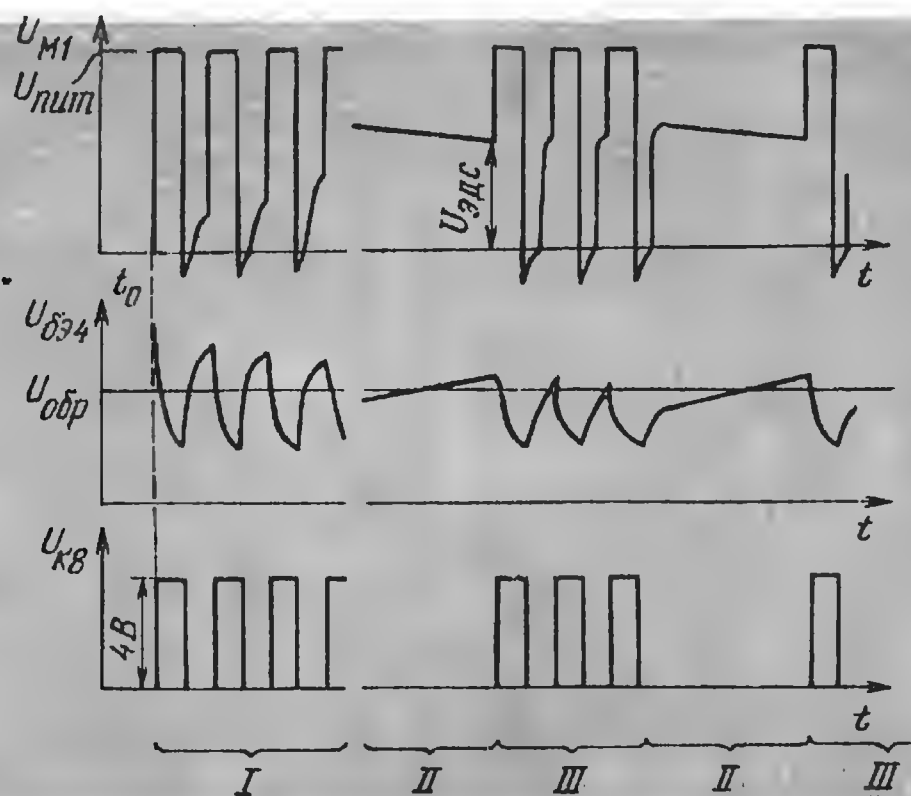


Рис. 2

ное значение, через двигатель при номинальной нагрузке должно пройти 3—5 импульсов подряд. Установившемуся режиму устройства будет соответствовать чередование участков II и III на рис. 2. Чем больше нагрузка и меньше напряжение питания, тем больше импульсов будет поступать на двигатель в каждой группе и тем меньше будет интервал между группами. При максимальной нагрузке импульсы будут следовать непрерывно, без интервалов.

Требуемую частоту вращения ротора электродвигателя устанавливают переменным резистором R_2 .

Электропривод рассчитан на электронное управление. Если на вход «Стоп» подать сигнал положительной полярности, ключевой каскад закроется и электродвигатель будет выключен. Если такой же сигнал подать на вход «Выкл. стаб.», ключевой каскад, напротив, будет открыт постоянно, т. е. стабилизация будет выключена, а на двигатель будет подано почти полное

с подбора конденсатора C_2 , устанавливая требуемую длительность импульсов питания двигателя. Чем больше нагрузка, тем больше должна быть длительность импульсов, а следовательно, и больше емкость этого конденсатора. Подбором конденсатора C_3 устанавливают нужную длительность промежутка между соседними импульсами в группе. Оптимальным следует считать такое соотношение номиналов конденсаторов C_2 и C_3 , при котором в установившемся режиме работы устройства число импульсов в группе было равно 3—5. При этом необходимо отметить, что чрезмерное увеличение длительности импульсов ведет к увеличению неравномерности вращения ротора.

Иногда может оказаться необходимым подбор соотношения номиналов резисторов R_{15} , R_{16} . Нужно, чтобы напряжение на базе транзистора V_4 в установившемся режиме было равно образцовому напряжению на базе транзистора V_3 .

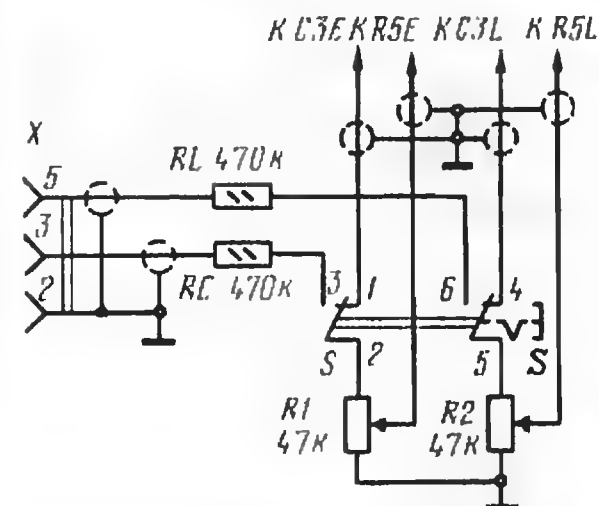
г. Ленинград

«Маяк-203» может записывать

лучше

Каналы универсального усилителя магнитофона «Маяк-203» содержат, как известно, два каскада: первый — на малошумящем транзисторе П27А, второй — на микросхеме К153УД1А (в нем осуществляется предискажения сигнала при записи и коррекция при воспроизведении). Проверка показала, что усиления, развиваемого каскадом на микросхеме, вполне достаточно для записи от электропроигрывателя, магнитофона и т. п. Поэтому сигнал от таких источников программ целесообразно подавать на регулятор уровня записи, минуя первый каскад универсального усилителя. Устранение шумов и искажений, вносимых этим каскадом (который к тому же нередко перегружается), благоприятно сказывается на качестве записываемых фонограмм.

Изменения в схеме магнитофона, позволяющие подавать сигналы в обход первых каскадов усилителей, показаны на рисунке (вновь введенные элементы не имеют цифровых позиционных обозначений). При нажатии на кнопку S регуляторы уровня записи R_1 и R_2 подключаются через резисторы RL и RE к входному разъему X , при возврате ее в положение, показанное на схеме, — к выходам первых каскадов усилителей (как и до переделки).



Кнопку S (П2К с независимой фиксацией) можно закрепить на шасси магнитофона так же, как и кнопку временной остановки ленты, но с противоположной от переключателя скорости стороны. Если магнитофон используется только в стереофоническом режиме работы, для коммутации резисторов R_1 и R_2 можно использовать кнопку, предназначенную для смешивания сигналов («=»), отпаяв подведенные к ней провода и соединив их так, чтобы обеспечивался стереорежим. Для присоединения источников сигнала можно приспособить редко используемый разъем X_4 , предназначенный для подключения радиотрансляционной линии. Провода, идущие к этому разъему, отпаяют, а резисторы R_3 и R_4 заменяют резисторами RL и RE .

Д. АЛЫШАЕВ

г. Новосибирск

Зарубежная экспозиция на выставке «Телеком-79» — это свыше 10 000 экспонатов на площади около 70 000 кв. метров. Они в основном размещались в главном выставочном комплексе и представляли собой достаточно сложный и пестрый конгломерат стендов, на которых демонстрировались достижения таких стран, как Англия, Италия, Канада, США, Франция, ФРГ, Швейцария, Япония и др.

Экспонаты располагались по принадлежности и фирмам, формально объединяемых в общенациональную экспозицию. Однако согласованного показа все же не прослеживалось, поскольку каждая фирма стремилась отразить уровень своих достижений вне связи с национальными интересами, раскрыть только свои возможности. Показ носил явно коммерческий характер, хотя по статусу выставка такой не являлась.

Рассмотрим некоторые экспонаты, обладающие, на наш взгляд, теми или иными интересными потребительскими свойствами, либо оригинальными конструктивными или схемотехническими решениями. Однако следует оговориться, что образцов техники, отличающихся принципиальной новизной, неизвестной в СССР, на выставке «Телеком-79» представлено не было.

Фирма «Рус Телекоммуникейшен» (Англия) показала новую серию оборудования для двусторонней радиотелефонной связи с частотной модуляцией в метровом и дециметровом диапазонах волн. Компактная аппаратура этой серии — модели M294 и M296 — отличается высоким уровнем выходного сигнала НЧ, что обеспечивает хорошую разборчивость в условиях повышенного шума.

Французская фирма «ТРТ» экспонировала несколько радиорелейных станций. Одна из них — FLP10 на 10 ГГц предназначена для быстрого ввода в эксплуатацию запасной или временной линии связи. Станция обеспечивает организацию от 24 до 1260 телефонных каналов, одного телевизион-

ного канала, двух звуковых каналов или цифровой многоканальной связи со скоростью 2; 8,5 или 34 Мбит/с.

Другая радиорелейная станция NFH 4010/4040 (новая конструкция) обеспечивает связь в диапазоне 4 ГГц по 1800 телефонным каналам, одному



Фото 1. Телефонный аппарат с дисплеем

телевизионному каналу с четырьмя звуковыми или передачу цифрового сигнала со скоростью 34 Мбит/с.

Шведская фирма «ЛМ Эрикссон» продемонстрировала интересное решение автономного питания аппаратуры связи, которая устанавливается в труднодоступных местах, удаленных от источников электроэнергии. Показанное фирмой устройство обеспечивает энергией аппаратуру, потребляющую мощность до 500 Вт. В нем используют энергию солнца и ветра. Энергия с солнечных батарей и ветроагрегата поступает для питания нагрузки и зарядки аккумуляторных батарей. Если погодные условия неблагоприятны, в нагрузку подается энергия,

накопленная аккумуляторами. Профилактический осмотр устройства производится раз в год одним человеком.

На стенде фирмы «Сканти» (Дания) можно было увидеть связанной приемник для магистральной связи типа R5003 с цифровым синтезатором частоты. Приемник имеет клавишное устройство для выбора рабочей частоты в диапазоне от 10 кГц до 29,9999 МГц с шагом сетки 100 Гц. Он обеспечивает прием на верхней или нижней боковой полосе. Для точной настройки имеется встроенный генератор шума. Помимо клавишной настройки в этом приемнике может применяться также и обычная плавная настройка для поиска частоты во всем рабочем диапазоне.

Фирма «Мультимил Интернационал СА» (Швейцария) показала полностью электронное телефонное устройство автонабора, управляемое микропроцессором — «Мультимил-2000». Применение микропроцессора позволило обеспечить с помощью обычных 10 кнопок запоминание и выбор 250 двадцатизначных номеров абонентов. Надежность обеспечивается с помощью отчетливой оптической индикации номера и ячейки памяти. Устройство автонабора используется в различных бюро, позволяет экономить время и снижает стоимость телефонных разговоров.

Другая швейцарская фирма «Зодиак Коммуникейшен», специализирующаяся в области радиотелефонных систем, продемонстрировала систему «Акцаком» для связи с водолазами и спортсменами — любителями подводного плавания. Применение такой аппаратуры существенно облегчает труд при подводных работах, съемках, поисках.

Все большее распространение начинают получать в мире системы типа «Видиотекст», «Вьюдейта» и т. п. Используя специальные приставки к телевизору, потребитель может просматривать по своему выбору транслируемые по телевизионной сети «страницы» журналов или, например, использовать телефонную сеть для диалога с информационными центрами ЭВМ. Телевизионный экран при этом служит для отображения информации. На выставке «Телеком-79» демонстрировался разработанный во французском центре исследований по телевидению и связи (SSETT) вариант подобной системы, позволяющий по-

Репортаж о советской экспозиции на выставке «Телеком-79» см. в «Радио», 1979, № 1, с. 30—32.

лучать эти две услуги на один и тот же терминал.

На базе этой техники главное управление связи (DST) готовится открыть службу «Телетел», позволяющую потребителям пользоваться различными банками данных и системами информации (сведения о различных расписаниях, местная информация, заказ мест и т. д.).

Фирма «Техас Инструментс» (США) экспонировала прибор TE77B — генератор-приемник сигналов импульсно-кодовой модуляции (ИКМ) для техобслуживания и пуска в эксплуатацию оборудования линий ИКМ цифровой передачи. Прибор позволяет производить измерения в различных кодах при пропускной способности 2048 кбит/с и 8448 кбит/с, подсчитывать и обнаруживать ошибки двухмерного формата или двоичные ошибки (побитовое сравнение передачи и приема), измерение коэффициента ошибок, запаса по частоте, времени распространения волн. Модификация этого прибора — TE74 позволяет производить контрольно-диагностические измерения при пуске в эксплуатацию, во время технического обслуживания и ремонта линий ИКМ связи в полевых условиях. TE74 можно подсоединить параллельно с действующей линией, не внося помех в последнюю.

Среди экспонатов фирмы «ЛЕА» (Франция) были цифровые генераторы на микропроцессорах. Точность установки частот этих генераторов $5 \cdot 10^{-5}$, стабильность $1 \cdot 10^{-5}$, а разрешение 0,01 Гц. Приборы обладают возможностью программирования частоты и уровня, хранения в оперативной памяти ста пар данных частота/уровень.

Фирма «Терадина» (США) показала систему автоматического испытания абонентской линии типа 4-TEA, централизующую все испытательные функции абонентской линии. Система позволяет обслуживающему персоналу путем периодических, ежедневных ис-



Фото 2. TR-2300 — переносная любительская радиостанция для работы в диапазоне 2 м

пытаний каждой линии обнаружить и устранить ее неисправности прежде, чем абонент заметит нарушение нормальной работы линии связи. По результатам испытаний могут быть предприняты немедленные меры. Диагностика той или другой абонентской линии может быть проведена по запросу в соответствии с диагностиче-

Фото 3. TS-120V — коротковолновый SSB-трансивер



скими программами. Неисправности могут быть быстро обнаружены при помощи тестовой последовательности сигналов-сообщений, посылаемых в линию. Система используется для контроля абонентских линий в США и Канаде.

Интересно отметить, что на этой, казалось бы сугубо профессиональной выставке было много аппаратуры для любительской связи. Подобную аппаратуру демонстрировал, например, западногерманский филиал фирмы «Трио-Кенвуд Коммуникейшен» (Япония). На стендах этой фирмы были показаны любительские приемопередатчики с выходной мощностью от нескольких ватт до двух киловатт. Вся аппаратура может работать в качестве мобильных средств радиосвязи с питанием от 12 В.

Базовые модели могут быть дополнены разнообразной аппаратурой, расширяющей возможности ее применения: вспомогательный генератор плавного диапазона, транзисторный преобразователь напряжения, блок цифровой индикации частоты, фильтры для подавления помех радиовещанию и телевидению, а также микрофоны, телефоны, антенные согласующие устройства и т. п. Некоторые модели, как, например, TS-120, изготавливаются в двух модификациях — с выходной мощностью 10 и 100 Вт (для начинающих коротковолновиков и для опытных радиолюбителей).

В последнее время у радиолюбителей получает распространение связь на УКВ на фиксированных частотах. Примером аппаратуры для такой связи может служить носимая радиостанция TR-2300, рассчитанная на работу в двухметровом диапазоне. Эта радиостанция имеет 80 фиксированных каналов связи и выходную мощность 1 Вт. Она вполне умещается в кармане пиджака.

В рамках одной статьи невозможно даже кратко охарактеризовать лучшие экспонаты, представленные на «Телеком-79» практически по всем направлениям электросвязи. Выставка продемонстрировала высокий уровень современной техники связи, возросшую культуру и качество исполнения, большие потенциальные возможности радиотехники сегодняшнего дня и недалекого будущего. И хотя существенно новых идей, новых принципов в построении аппаратуры связи и не было, отдельные функциональные и конструктивные решения, показанные на выставке, безусловно, помогут специалистам в их работе по дальнейшему развитию и совершенствованию столь важного в наше время направления техники.

С. ПЕТРОВ,
В. ВИНОГРАДОВ

ТРЕХДИАПАЗОННЫЙ СУПЕРГЕТЕРОДИН

Н. КАТРИЧЕВ

Этот сравнительно простой малогабаритный супергетеродин обеспечивает на внутреннюю магнитную антенну прием радиовещательных станций в диапазонах длинных, средних и коротких волн. На коротких волнах он перекрывает участок, охватывающий вещательные диапазоны 25 и 31 м.

Принципиальная схема супергетеродина показана на рис. 1. Его входные настраиваемые контуры образуют катушки $L1$, $L2$, $L3$, которые размещены на ферритовом стержне магнитной антенны $W1$, конденсатор переменной емкости $C1$, а также конденсаторы $C2$, $C4$ — $C7$, обеспечивающие необходимое сопряжение входных и гетеродинных контуров. В диапазоне КВ во входной контур входит только катушка $L1$, на средних волнах — катушки $L1$ и $L2$, а на длинных — все три последовательно соединенные катушки $L1$ — $L3$. Преобразователь частоты приемника выполнен по схеме с отдельным гетеродином.

С входного контура сигнал поступает на затвор полевого транзистора $V1$, работающего в смесителе. Напряжение смещения на его затвор подается с резистора $R3$, включенного в цепь истока, через контурные катушки

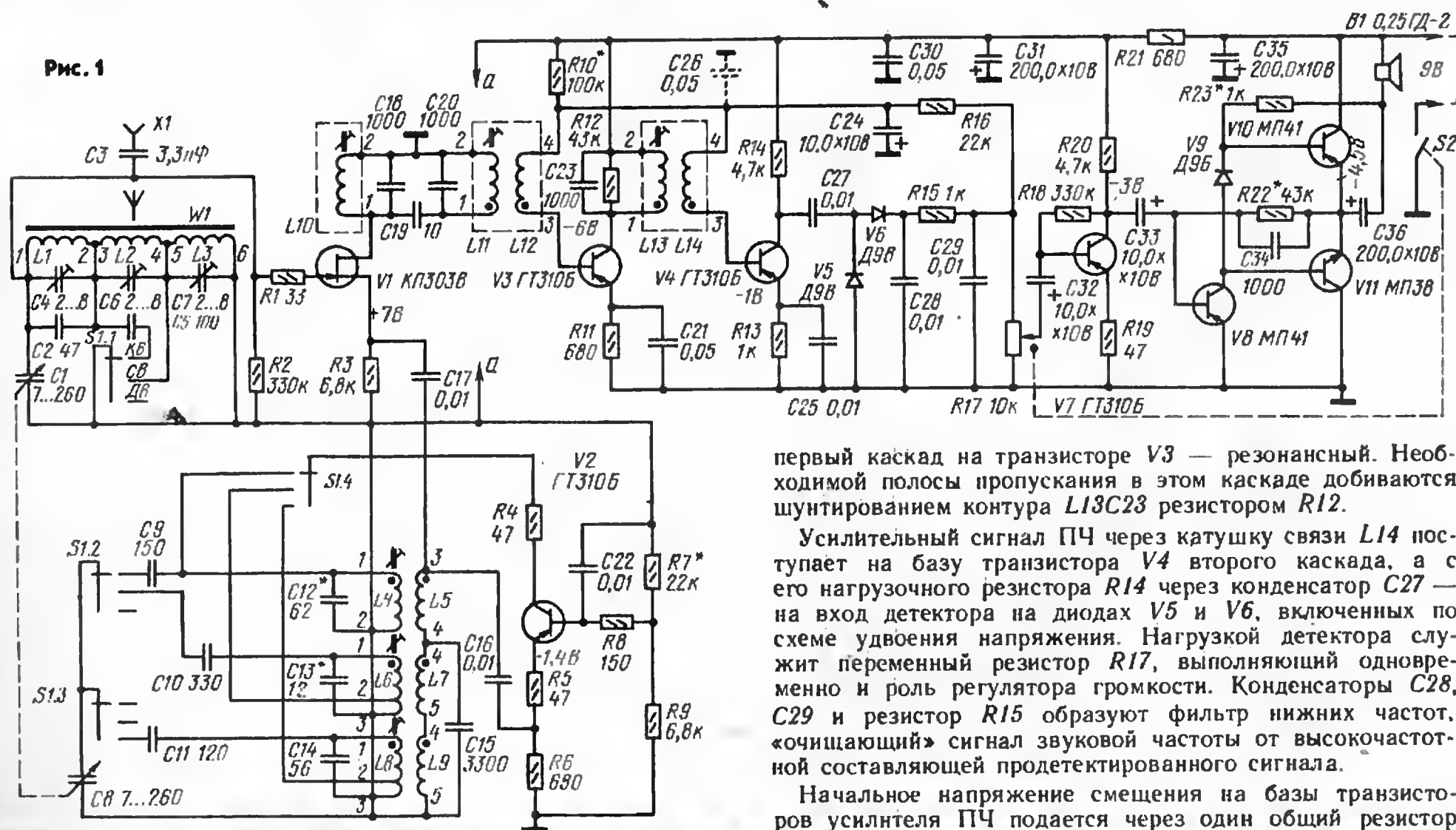
$L1$ — $L3$. Через конденсатор $C3$ (и гнездо $X1$) к входному контуру может быть подключена внешняя антенна, улучшающая прием сигналов отдаленных радиовещательных станций.

Гетеродин выполнен на транзисторе $V2$ по схеме с индуктивной обратной связью. Контур диапазона КВ образуют катушка $L4$ и конденсаторы $C8$, $C12$ и $C9$, диапазона СВ — катушка $L6$ и конденсаторы $C8$, $C13$ и $C10$, диапазона ДВ — катушка $L8$ и конденсаторы $C8$, $C14$, $C11$. ВЧ напряжение с гетеродина через конденсатор $C17$ подается в цепь истока транзистора $V1$.

Режим работы транзистора гетеродина по постоянному току обеспечивается резисторами $R6$, $R7$ и $R9$. Резисторы $R4$ и $R5$ служат для улучшения формы генерируемых колебаний. Конденсатор $C15$ повышает устойчивость работы гетеродина в диапазоне КВ.

Контуры $L10C18$ и $L11C20$, настроенные на промежуточную частоту 465 кГц и связанные между собой через конденсатор $C19$, образуют полосовой фильтр ПЧ. Через катушку связи $L12$ колебания промежуточной частоты подаются на вход двухкаскадного усилителя ПЧ. Его

Рис. 1



первый каскад на транзисторе $V3$ — резонансный. Необходимой полосы пропускания в этом каскаде добиваются шунтированием контура $L13C23$ резистором $R12$.

Усилительный сигнал ПЧ через катушку связи $L14$ поступает на базу транзистора $V4$ второго каскада, а с его нагрузочного резистора $R14$ через конденсатор $C27$ — на вход детектора на диодах $V5$ и $V6$, включенных по схеме удвоения напряжения. Нагрузкой детектора служит переменный резистор $R17$, выполняющий одновременно и роль регулятора громкости. Конденсаторы $C28$, $C29$ и резистор $R15$ образуют фильтр нижних частот, «очищающий» сигнал звуковой частоты от высокочастотной составляющей протектированного сигнала.

Начальное напряжение смещения на базы транзисторов усилителя ПЧ подается через один общий резистор

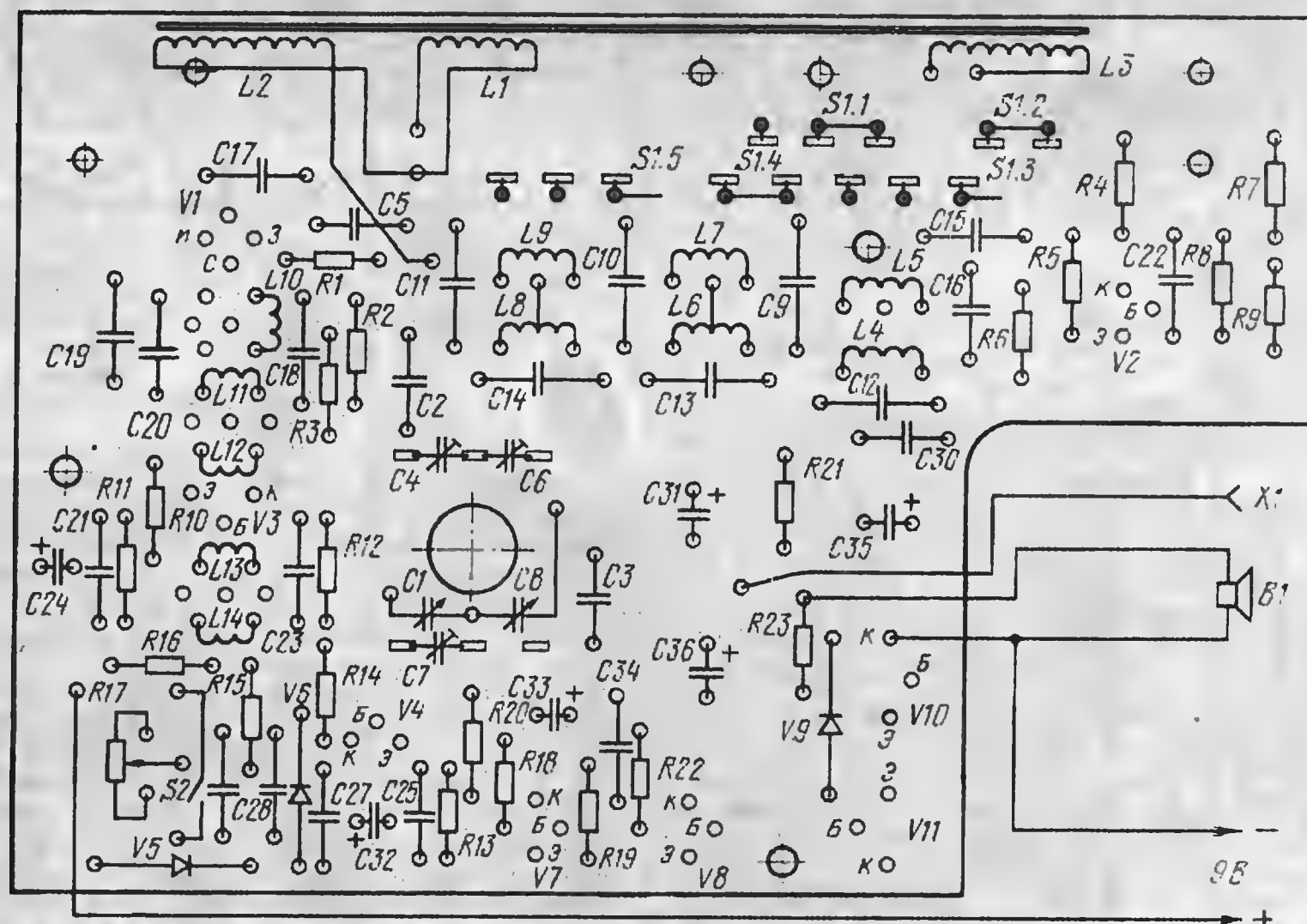
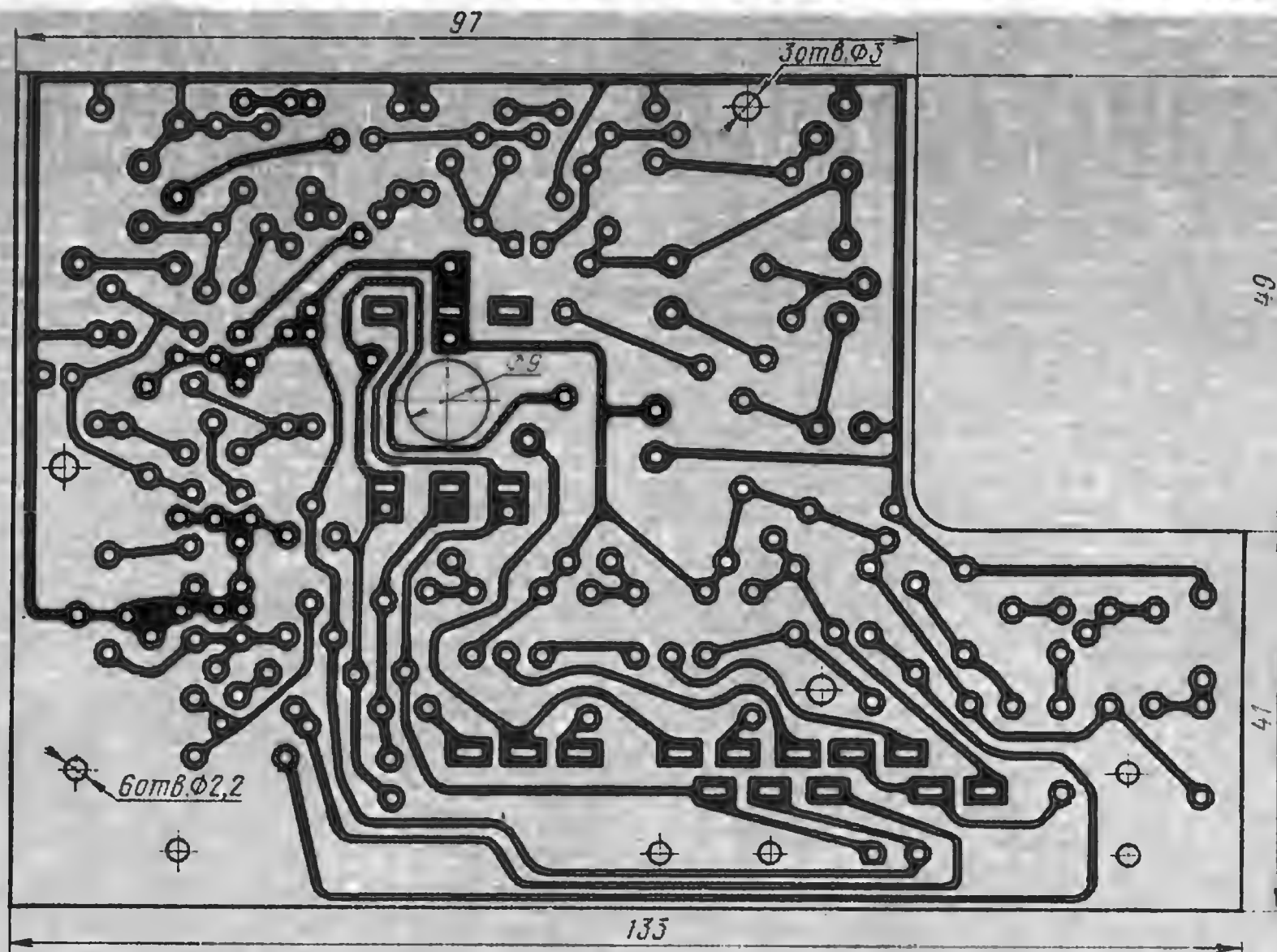


Рис. 2

генератора звуковых частот на регулятор громкости $R17$ подают напряжение 10...15 мВ частотой 1000 Гц, а параллельно звуковой катушке динамической головки подключают осциллограф. Резистор $R23$ временно заменяют последовательно соединенными постоянным резистором сопротивлением 510 Ом и переменным на 1 кОм, а резистор $R22$ — постоянным 10 кОм и переменным 100 кОм. Подбором сопротивлений этих переменных резисторов добиваются максимально возможного неискаженного выходного сигнала. Постоянное напряжение на эмиттерных выводах транзисторов $V10$ и $V11$ при этом должно составлять примерно половину от напряжения источника питания.

Для головки со звуковой катушкой сопротивлением 10 Ом номинал резистора $R23$ 1 кОм, указанный на схеме, не является оптимальным. Для получения максимальной неискаженной выходной мощности его сопротивление может быть около 500 Ом. Но в этом случае коллекторный ток транзистора $V8$ увеличивается, что снижает экономичность усилителя в режиме молчания. Усилитель можно считать налаженным нормально, если неискаженное напряжение звуковой частоты на катушке головки будет не менее 1,4 В при входном напряжении, равном 10...15 мВ (напряжение источника питания 9 В).

При настройке усилителя ПЧ отключают цепи АРУ (выпаивают из платы резистор $R16$) и срывают колебания в гетеродине (извлекают из основания движок переключателя диапазонов). Блок КПЕ устанавливают в положение максимальной емкости. На гнездо $X1$ и общий провод приемника от ГСС подают модулированный сигнал промежуточной частоты 465 кГц такого уровня, при котором в головке прослушивается частота модуляции. Вращением подстроечных сердечников катушек $L10$, $L11$ и $L13$ добиваются максимального напряжения на выходе приемника (по мере настройки контуров ПЧ входное напряжение уменьшают). Затем подбором резистора $R10$ добиваются максимально устойчивого усиления тракта ПЧ.

Преобразователь частоты настраивают при вставленном движке переключателя диапазонов. Начинают с гетеродина. Прежде всего, убеждаются в наличии колебаний гетеродина на всех диапазонах при ввернутых подстроечниках контурных катушек. Чтобы проверить, генерирует ли он, к крайним точкам последовательно соединенных катушек $L5$, $L7$ и $L9$ надо подключить последовательно соединенные любой высокочастотный диод и вольтметр постоянного тока. На всех диапазонах показания вольтметра должны быть в пределах 0,3...0,5 В.

Для настройки контуров гетеродина блок КПЕ устанавливают в положение максимальной емкости, а на гнездо $X1$ от ГСС подают модулированный сигнал напряжением 50...200 мкВ, соответствующий наименьшей частоте каждого диапазона: ДВ — 145 кГц, СВ — 515 кГц, КВ — 9,2 МГц. Вращением сердечника гетеродинной катушки соответствующего диапазона добиваются максимального сигнала модулирующей частоты на выходе приемника. В диапазоне КВ максимальный выходной сигнал может быть при двух положениях сердечника. Его следует установить в положение, при котором индуктивность катушки $L4$ наименьшая. Подбором резистора $R7$ добиваются устойчивой генерации гетеродина во всех диапазонах при снижении напряжения питания до 5 В.

После настройки гетеродинных контуров уровень сигнала ГСС предельно уменьшают и на наименьшей частоте каждого диапазона путем перемещения входных катушек по ферритовому стержню добиваются максимального сигнала на выходе приемника. После этого восстанавливают цепи АРУ. На этом настройку приемника можно считать законченной.

г. Хмельницкий

ЗАКАТИ

(игровой автомат)

В последнее время все большее распространение получают различные электронные игрушки, а также игровые автоматы. Создавая подобные устройства, начинающие радиолюбители осваивают основы радиоэлектроники и автоматики, накапливают знания для изготовления более сложной аппаратуры. Предлагаемый вашему вниманию игровой автомат разработан свердловчанином Б. Игошевым. Он действительно прост, но, на наш взгляд, имеет один недостаток — выполнен на электромагнитных реле. Сейчас в подобных устройствах обычно используют диоды, транзисторы, тринисторы и другие полупроводниковые приборы.

Мы предлагаем вам технический мини-конкурс — создать простой игровой автомат, основанный на той же игровой тактике (или близкой к ней), что и автомат Б. Игошева, но выполненный на полупроводниковых приборах. Мы не исключаем из этого мини-конкурса и микросхемы — ведь такие игровые автоматы изготавливают и взрослые радиолюбители для младших братишек и сестренки, для дочерей и сыновей.

Создатели лучших конструкций будут отмечены дипломами журнала «Радио», а описания этих конструкций мы опубликуем в журнале. Описания следует выслать в редакцию не позднее 31 мая этого года.

Б. ИГОШЕВ

Внешний вид этого игрового автомата вы видите на рис. 1. Он состоит из основного блока и двух пультов игроков. На лицевой панели основного блока находятся пусковой выключатель и табло «Старт», два табло «Финиш», две направленные вверх стрелки с шестью лампочками в каждой и выключатель сети. С ним шестизильным кабелем соединены два пульта игроков. Каждый пульт представляет собой коробку, в которую заключен стальной шарик. В верхнем дне коробки сделано пять отверстий диаметром чуть меньше стального шарика, которые пронумерованы. Крышкой коробки служит пластинка прозрачного оргстекла, исключающая выпадение шарика. Под каждым отверстием в дне коробки укреплены две контактные пластинки — их замыкает шарик, когда закатывается в отверстие.

ШАРИК

питания электромагнитного реле $K11$ пусковым выключателем $S11$ «Старт». Через небольшой промежуток времени, определяемый ёмкостью конденсатора $C1$, срабатывает реле $K11$ и контактами $K11.1$ включает лампу $H15$, подсве-

Исходное положение шарика в игре — в левом ближнем углу коробки, выделенном любым цветом.

Сущность игры заключается в следующем. Двое играющих, наклоняя и встряхивая каждый свою коробку, стараются возможно быстрее закатить шарики в отверстия в порядке возрастания их номеров: сначала в отверстие № 1, затем в отверстие № 2 и т. д. Тот, кто первым закатит шарик в отверстие № 5, выходит победителем данной партии игры. Естественно, что начинать манипуляции с коробками играющие должны одновременно.

Ход состязания двух игроков фиксируется загорающимися лампочками в стрелках на лицевой панели автомата: в левой стрелке — первого игрока, в правой — второго. Контроль за соблюдением правил игры, световая индикация хода игры и фиксация выигрыша одного из игроков осуществляются логическим устройством, принципиальная схема которого приведена на рис. 2. Контактные группы $S1-S5$ находятся под отверстиями соответствующей нумерации коробки первого игрока, контактные группы $S6-S10$ — под отверстиями № 1—№ 5 коробки второго.

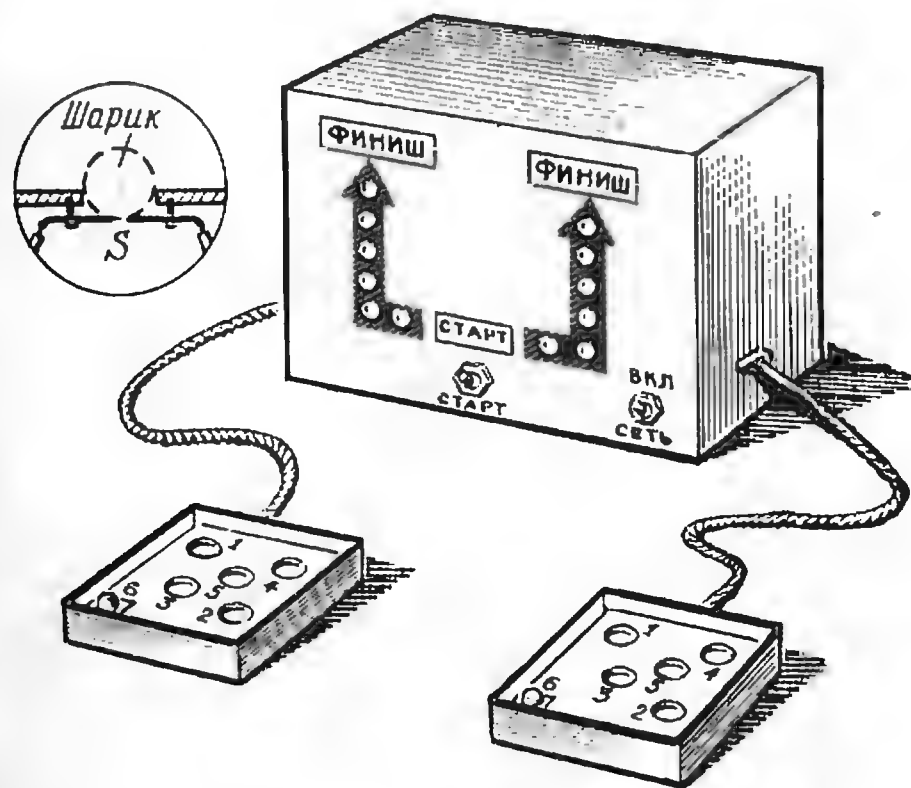


Рис. 1

Рассмотрим на конкретных примерах работу игрового автомата. Чтобы начать партию игры, необходимо, кроме включения питания (выключатель $S12$), замкнуть цепь

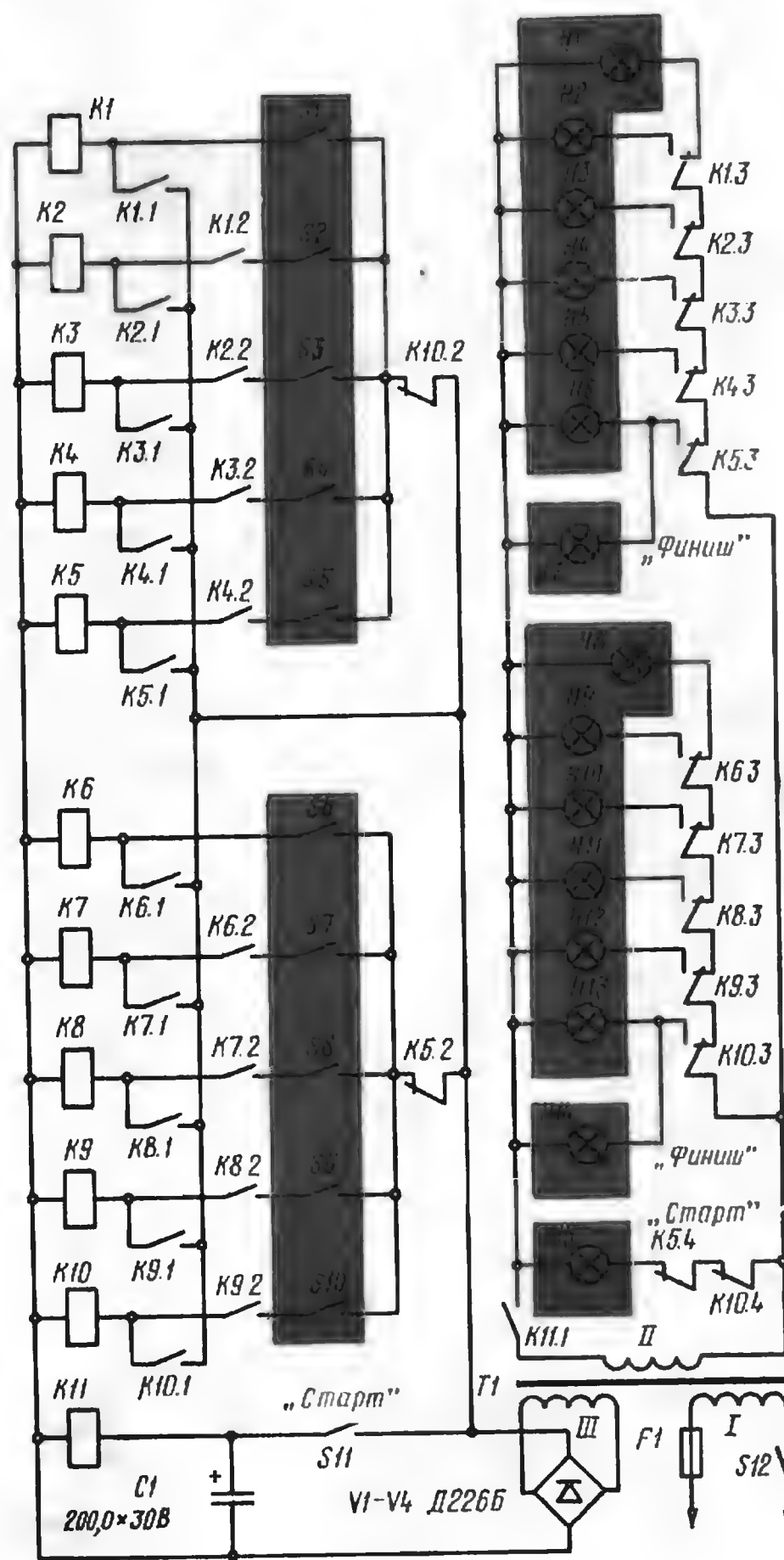


Рис. 2

загорающую таблю «Старт». Одновременно загораются лампы $H1$ и $H8$, находящиеся против самых нижних отверстий в стрелках коробок игроков.

Как только загорится табло «Старт», игроки берут в руки коробки и начинают закатывать шарики в отверстия. Допустим, что первый игрок закатил шарик в отверстие № 1 и, таким образом, замкнул им контакты *S1*. При этом срабатывает реле *K1*. Kontakтами *K1.1* оно самоблокируется, контактами *K1.2* подготавливает к срабатыванию реле *K2*, а контактами *K1.3* разрывает цепь питания лампы *H1* (она гаснет) и включает лампу *H2*, расположенную на стрелке второй снизу — автомат отмечает, что игрок продвинулся вперед.

Аналогично работает устройство при закатывании вторым игроком шарика в отверстие № 1: замыкаются контакты *S6*, срабатывает реле *K6*, контакты *K6.3* отключают лампу *H8* и включают лампу *H9*.

При закатывании первым игроком шарика в отверстие № 2 замыкаются контакты *S2*, срабатывает реле *K2* (контакты *K1.2* замкнуты), его переключившиеся контакты *K2.3* отключают лампу *H2* и включают лампу *H3*.

Допустим, что первый игрок, последовательно закатывая шарик в отверстия, дошел до отверстия № 5. При этом замыкаются контакты *S5*, срабатывает реле *K5* и самоблокируется контактами *K5.1*. Переключившиеся контакты *K5.3* отключают лампу *H5*, включают лампу *H6* и параллельно подключенную ей лампу *H7*, подсвечивающую табло «Финиш» первого игрока. Одновременно контакты *K5.4* разорвут цепь питания лампы *H15*, подсвечивающей табло «Старт», и это табло погаснет, а разомкнувшиеся контакты *K5.2* отключают цепь питания обмоток реле *K6—K10*. Теперь последующее закатывание шарика в отверстия вторым игроком не даст никаких изменений на его стрелке.

Для того чтобы начать новую партию, надо автомат обесточить, установить шарики в пультах игроков в исходное положение и вновь выключателем *S11* зажечь табло «Старт».

Игровой автомат строго «следит» за соблюдением правил игры. Если, например, первый игрок, желая победить, сразу закатит шарик в отверстие № 5, минуя все другие, то автомат на это никак не отреагирует, так как контакты *K4.2* реле *K4* разомкнуты. В свою очередь, срабатывание этого реле (при замыкании контактов *S4* отверстия № 4) возможно лишь при замкнутых контактах *K3.2* сработавшего реле *K3* и т. д. Таким образом, индикация на стрелках продвижения игроками шариков от одного отверстия к другому происходит только в случае строгого соблюдения правил игры.

В автомате используются лампы накаливания МН 3,5-0,26 (3,5В×0,26А). Электромагнитные реле: *K1—K10* — РЭС-22 (паспорт РФ4.500.131), *K11* — РЭС-10 (паспорт РС4.524.302). Выключатели *S11* и *S12* — тумблеры ТВ2-1. Дiodы *VI—V4* двухполупериодного выпрямителя — Д226Б. Магнитопровод трансформатора питания *T1* собран из пластин Ш20, толщина набора 20 мм. Сетевая обмотка *I* трансформатора содержит 2750 витков провода ПЭЛ-10,15, обмотка *II* — 44 витка провода ПЭВ-1 0,5, обмотка *III* — 300 витков провода ПЭВ-1 0,31.

Конструкция, как и внешнее оформление игрового автомата, произвольная, и зависит в основном от имеющихся деталей, выдумки конструкторов. Важно лишь, чтобы пультах игроков и условия выполняемой ими задачи были одинаковыми. Соединять пультах с основным блоком желательно с помощью разъемов.

Если все электромонтажные работы выполнены правильно, дополнительная наладка автомата не потребуется.

г. Свердловск

ЮНЫЕ ТЕХНИКИ И

Так назван начавшийся в минувшем Международном году ребенка Всесоюзный смотр творчества юных техников и натуралистов, посвященный 110-й годовщине со дня рождения Владимира Ильича Ленина. Его проводят ЦК ВЛКСМ, Министерство просвещения СССР, Всесоюзный Совет научно-технических обществ, Центральный Совет Всесоюзного общества изобретателей и рационализаторов, ЦК ДОСААФ СССР. Цель Смотра — дальнейшее развитие научно-технического творчества и сельскохозяйственного опитничества, познавательной активности школьников, воспитания у них творческого отношения к труду, готовности к защите Родины.

Девизы Смотра:

Юные техники и натуралисты — школе!

Юные техники — промышленности, транспорту, строительству!

Юные техники и натуралисты — сельскому и лесному хозяйству!

Юные техники — армии, авиации, флоту!

Практически перед каждым юным техником или натуралистом, каждым кружком или клубом общеобразовательной школы или внешкольного учреждения, учебно-производственного комбината, ЖЭКа, объединяющих юных любителей техники и природы, открывается перспектива показа своих успехов и достижений, возможность подняться на новую, более высокую ступень научно-технического творчества.

Журнал «Радио» приветствует всех юных радиолюбителей, включившихся во Всесоюзный смотр, и желает им и их наставникам максимально возможных успехов, новых технических взлетов.

В соответствии с Положением, итоги Смотра подводятся:

в школах, внешкольных учреждениях, клубах юных техников и натуралистов, Дворцах и Домах культуры профсоюзов, комнатах при ЖЭКах — в январе 1980 и 1981 годов, в ходе Всесоюзной недели науки, техники и производства для детей и юношества, ставшей сейчас традиционной;

в городах и районах — в марте 1980 и 1981 годов на выставках лучших работ и конференциях юных техников и натуралистов;

в области, крае, республике — в конце 1980—81 учебного года.

Окончательные итоги Смотра будут подведены на Всесоюзных слетах юных техников и натуралистов летом 1981 года.

Активных участников и победителей Всесоюзного смотра творчества юных ждут награды — специальные призы выдающихся ученых и конструкторов, известных в стране рабочих-Героев Социалистического Труда, заслуженных изобретателей и рационализаторов, почетные призы, памятные подарки, почетные грамоты, дипломы, путевки в пионерские здравницы «Артек» и «Орленок».

Коллективу юных техников, который сможет добиться наилучших результатов в работе по направлению «Юные техники — армии, авиации, флоту!», будет вручен приз Яковлева Александра Сергеевича — академика, Генерального конструктора, дважды Героя Социалистического Труда. Этого почетного приза может быть удостоен и коллектив юных радиолюбителей-конструкторов.

Лучшие работы участников Смотра будут экспониро-

НАТУРАЛИСТЫ — РОДИНЕ!

ваться в павильоне «Юные натуралисты и техники» на ВДНХ СССР, где их авторов тоже ждут соответствующие награды.

При подведении итогов участия в Смотре коллективов юных радиолюбителей учитываются также эффективность массовых мероприятий по пропаганде среди учащихся достижений радиоэлектроники, организация кружков по радиотехнике, автоматике, технической кибернетике, активизация деятельности юношеских и подростковых военно-патриотических объединений, кружков и спортивно-технических клубов ДОСААФ, выполнение школьниками квалификационных норм на значок «Юный радиолюбитель», рост числа разрядников, кандидатов в мастера и мастеров спорта среди учащихся по радиоспорту.

Многими коллективами юных радиолюбителей уже накоплен опыт разработки и внедрения в народное хозяйство, медицину, спорт, в учебные процессы общеобразовательных школ и организаций ДОСААФ разных по сложности и назначению радиотехнических устройств, приборов, тренажеров. К числу таких коллективов можно смело отнести самостоятельный радиоклуб Новосибирской областной станции юных техников, возглавляемый В. Вознюком. Десятки приборов, созданных в этом коллективе, успешно прошли проверку в колхозах и совхозах области, в школах, клубах, больницах и клиниках города. На 29-й Всесоюзной радиовыставке юным радиоинструкторам Новосибирска за разработку и изготовление малогабаритного школьного телескопа, малогабаритной универсальной установки, электронного газового сигнализатора и прибора для определения жирности молока заслуженно был присужден приз ЦК ВЛКСМ.

Таких же призов на 29-й радиовыставке за разработку и изготовление приборов и устройств для школ, сельского хозяйства, промышленности, транспорта, организаций ДОСААФ удостоились Горьковская и Владимирская областные станции юных техников, радиокружок Дома пионеров г. Ханки Хорезмской области и др.

Общественно полезная направленность радиолюбительского творчества отмечалась и на Всероссийском слете НОУ, состоявшемся в Челябинске накануне текущего учебного года. Здесь единодушное одобрение получили прибор для проверки состояния спортсменов (СЮТ г. Батайска Ростовской области), цифровое табло на люминесцентных лампах (Юшкар-Олинский Дворец пионеров), табло для проверки знаний правил дорожного движения (Барнаульский Дворец пионеров и школьников), переносная метеостанция (Алтайская краевая станция юных техников) и другие радиотехнические разработки.

Хочется верить, что не только эти, но и многие другие коллективы юных радиолюбителей продемонстрируют свое творчество и на Всесоюзном смотре.

Редакция приглашает коллективы радиолюбителей, их руководителей и наставников поделиться на страницах журнала «Радио» своим опытом, рассказать о созданных или конструируемых по заданию НИИ, советов ВОИР, организаций ДОСААФ приборах и устройствах для школ, колхозов, совхозов, промышленных предприятий. В связи с этим в журнале открывается новая рубрика — «Юные радиолюбители — Родине!» Лучшие публикации и авторы конструкций будут отмечены дипломами журнала.

Желаем успехов!

фотоинформация

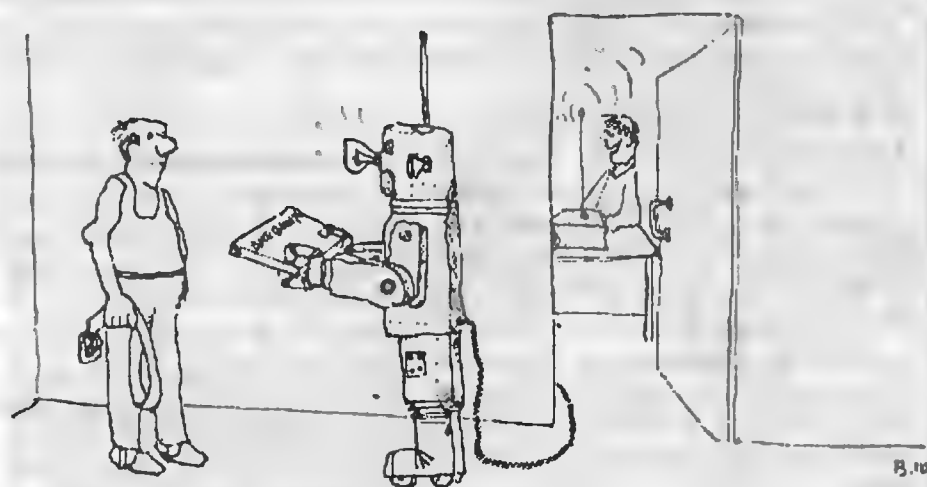


ЮНЫЕ РАДИОЛЮБИТЕЛИ — РОДИНЕ!

В лаборатории кибернетики и бионики Горьковской областной станции юных техников разработан и изготовлен переносный ионизатор воздуха — «Урожай».

Ионизатор предназначен для создания потока отрицательно заряженных ионов, необходимых при обработке овощей, фруктов, ягод и других продуктов сельскохозяйственного производства в целях уменьшения потерь при их хранении и транспортировке. Прибор можно также использовать на животноводческих и птицефермах для улучшения микроклимата, что повышает продуктивность животных и птиц.

Конструктор ионизатора — Андрей Тернов, руководитель — Ю. П. Мохов.



Без слов

Рис. Торгашина В. И.

Летом 1979 года в греческом городе Салоники состоялся организованный информационной службой НАТО «научный симпозиум». В нем приняли участие специалисты пропагандистских подразделений Североатлантического союза, знатоки «психологической войны» западных спецслужб, практики идеологических диверсий стран НАТО, в том числе ответственные сотрудники системы радиовещания на страны социализма.

Согласно просочившейся информации участники «симпозиума» (его организаторы предпочитали свою работу не афишировать) обсуждали довольно специфические вопросы: «Методы политической информации», «Влияние информации на психику человека», «Планирование направленной информации», «Использование психологических методов для доведения информации до населения» и т. д.

Как видим, тематика и состав участников «симпозиума» не оставляют сомнения в том, что западные специалисты по идеологическим диверсиям собрались не только для обмена информацией и опытом, но и для выработки новых рецептов своей подрывной деятельности.

Факты последнего времени свидетельствуют о том, что и в области радиопропаганды на страны социалистического содружества империализм не намерен складывать оружие. Как раз напротив. Увеличено количество передатчиков, вещающих на СССР. В некоторых радиоцентрах, например, в «Голосе Америки» и РС—РСЕ, произведены организационные изменения и кадровые перестановки. Руководство станций получило новые указания и рекомендации. Многие из них повторяют документы, разработанные идеологической штаб-квартирой НАТО в г. Эвере (Бельгия), что лишний раз свидетельствует о координации натовцами подрывной антисоциалистической пропаганды.

В указаниях работникам западных пропагандистских служб настоятельно рекомендуется «учитывать характер советской аудитории», «высокую грамотность советских людей и их преданность своему строю». В инструкциях содержатся призывы отказаться от грубых методов радиовещания, «говорить с русскими доверительным тоном», более того, — подстраиваться под тональность «местных радиостанций», чтобы сыграть роль «форумов местной политической, социальной, религиозной и философской мысли». Тут же содержатся советы «из мухи раздуть слона», то есть превращать в «важный вопрос», «мировую проблему», «крупное дело» какой-нибудь малозначущий для нашей внутренней жизни негативный факт или фактик, а на этом фоне без удержу расхваливать западный образ жизни, «преимущества» капиталистической системы.

Но не будем голословными. Обратимся к содержанию некоторых западных радиопередач на советское население и сравним его с реальной жизнью — тоже по материалам тех же западных стран, с чьей территории действуют отравители эфира.

В середине июня 1979 года, например, «Голос Америки» передал на нашу страну серию материалов (они были переданы и на другие страны социализма) о положении индейцев в США. Как только ни расписывалась жизнь этих коренных жителей Америки в нынешних Соединенных Штатах! Послушать «Голос Америки», так индейцы — самая счастливая национальная группа среди населения США.

Почему же тогда в США продолжается борьба за права индейцев? Почему именно эта часть американского населения — около 500 тысяч человек — живет в так называемых «резервациях» (их более 100 в США) и т. д.? Да потому, что «политика американских властей», — заявляет руководитель «Движения американских индейцев» Вернон Белликурт, — направлена на то, чтобы лишить индейцев

культурных, религиозных и политических свобод, фактически ее цель, как и 300 лет назад, — искоренение индейского населения».

Вот, что рассказывает американская печать, о чем свидетельствуют документы, показания индейских организаций о дискриминации коренного населения США: 90 процентов всех домов в резервациях, согласно результатам официальных исследований, не отвечают стандартам нормального жилья. 50 000 индейских семей обитают в полуразрушенных зданиях, лачугах, старых автомобилях. Уровень безработицы среди индейцев в девять раз выше общенационального и среди трудоспособного населения составляет 60 процентов. Средний доход индейской семьи в четыре раза меньше общенационального. Доктор Рабу, бывший глава службы здравоохранения коренного населения, признает, что здоровье сегодняшнего индейца в десятки раз хуже здоровья среднего американца. Конгресс США, по его же официальным отчетам, неизменно отказывает в выделении денег на здравоохранение в резервациях. Результат плачевный: средняя продолжительность жизни индейца 46 лет. По отчету министерства

Отравители эфира

ЛОЖЬ НА КОРО

здравоохранения США индейцы «самая бедная, самая больная и самая необразованная расовая группа Америки».

Да, не вяжется как-то эта действительность с красочным описанием счастливой жизни американских индейцев по «Голосу Америки». Впрочем, нужно сделать существенную оговорку. Сами индейцы не слышат рассказы о своих «радостях», так как радиопередачи об их «райской» жизни предназначены исключительно для иностранного радиослушателя...

В задачи службы Би-би-си, вещающей на зарубежные страны, в том числе на социалистические государства, официально входит «давать непредвзятую информацию, отражать английскую точку зрения, защищать английскую жизнь и культуру, ее достижения в науке и промышленности», «передавать оперативные точные сообщения о мировых событиях и давать широкую и объективную информацию для их понимания».

Что ж, вполне благородные намерения. Только ведь передаваемое в эфире зачастую совсем не соответствует изложенным выше уставным целям Би-би-си. Какое, спрашивается, отношение к информации о жизни английского народа имеет широкая популяризация через Би-би-си злобной антисоветчины, несущейся с уст всякого рода «диссидентов».

Генеральный директор Би-би-си Чарльз Каррэн заявил как-то, что для него и его сотрудников «редакторская свобода является неотъемлемым элементом английской демократической практики и полностью отвечает хельсинским договоренностям».

Ответ на вопрос — что такое редакторская свобода по-английски — дает газета «Санди таймс», сообщающая о том, что в корпорации Би-би-си существует «особый отдел» полиции по выявлению «неблагонадежных» сотрудников. Не ему ли обязаны отстранением от своих должностей два редактора португальской секции радиостанции? Кому-то «показалось», что подготовленные ими передачи в период ликвидации в Португалии фашистского режима имеют «коммунистическую направленность».

Миф о «непредубежденности» и «редакторской свободе» сотрудников Би-би-си опровергается и случаем, происшедшим с известным и исключительно талантливым режиссером телевизионных передач Джоном Бертоном. Однажды Бертон получил уведомление, что Би-би-си в его услугах больше не нуждается в связи с «недостаточной профессиональной компетентностью». Сам Бертон считает, что он стал жертвой акции, как человек левых взглядов. Дело в том, что во время работы в Би-би-си он отказался ставить предложенную ему пьесу, содержащую грубые антикоммунистические выпады. На этом фоне произвола в собственных редакционных стенах Би-би-си

ТКИХ... ВОЛНАХ

ли распинаться об отсутствии «прав человека» в других странах!

Сейчас более, чем когда-либо становится ясным, что одной из форм идеологических диверсий империалистических служб информации является дискредитация социализма в области экономического развития. При этом западные станции пытаются деформировать сознание иных радиослушателей по довольно примитивной схеме: навязывают негативную оценку состояния социалистической экономики по наличию или отсутствию в продаже тех или иных предметов ширпотреба. А вот система «свободного предпринимательства» в США, мол, такова, расписывает, например, «Голос Америки», что «сейчас в распоряжении американцев масса потребительских товаров», что «перед каждым американцем столько возможностей, что им не хватает времени (?) всеми ими воспользоваться». Ту же тему ведут и Би-би-си, и «Свобода», и «Немецкая волна»... И нет как будто бы на Западе экономического спада, инфляции, безработицы. В передачах, конечно, отсутствуют и объяснения того, что если и красуются товары в витринах, то их не покупают не из-за пресыщения потребителей или, как это пытаются объяснить «Голос Америки», «нехватки у них времени», а из-за более прозаической причины — отсутствия средств.

С особым упоением прелести ширпотребного образа жизни описывает «Немецкая волна». В прошлом году эта радиостанция поведала нам о роскошной жизни в ФРГ даже не типичной, а «бедной семьи Келлеров», а также широчайших возможностях, которые будто бы имеет в жизни, учебе и работе западногерманская молодежь. И надо же

было случиться, что именно в те дни, когда «Немецкая волна» рассказывала о радужных перспективах молодого поколения ФРГ, в бундестаге официально было объявлено, что к 1980 году количество юных лиц, которые не смогут найти себе после школы применения, достигнет... 1 миллиона человек!

Западногерманская печать с тревогой пишет, что безработица несет с собой опасные последствия. Газета «Виртшафтсвохе» опубликовала материалы исследований, на основании которых указывает, что «безработица способствует увеличению числа всякого рода заболеваний, в том числе, почти у каждого второго — психических», «увеличению числа лиц без постоянного места жительства — число бродяг в ФРГ ежегодно возрастает почти на 20 процентов». Наконец, «уровень смертности в стране, — продолжает газета, — зависит от уровня безработицы». К тому же «постоянный конфликт между шумной рекламой, широким предложением товаров и отсутствием возможностей приобрести эти товары, — сообщается в недавно изданной в Дортмунде книге западногерманских исследователей положения детей и юношества под названием «Как мы живем...», — представляют собой зачастую причину преступности... Сейчас 16—18-летние молодые люди являются в уголовной статистике ФРГ самой представительной группой».

Однако «специалисты» «Немецкой волны» по идеологическим диверсиям и околпачиванию иных радиослушателей с помощью элементарной «липы» считают, что это их не касается. Они по-прежнему наполняют эфир заведомой ложью в стремлении приукрасить общество эксплуатации и бесправия.

В одном из указаний сотрудникам мюнхенского логова РС—РСЕ предлагалось «не всегда придерживаться в передачах правды, изобретать определенные события и факты, поскольку они не могут быть проверены...». Судя по деятельности других подрывных радиостанций, вещающих на СССР и страны социализма, там придерживаются тех же правил.

...

«Извращенная информация и тенденциозное освещение фактов, умолчание, полуправда и просто беспардонная ложь — все пускается в ход», — так в Постановлении ЦК КПСС «О дальнейшем улучшении идеологической, политико-воспитательной работы» характеризуется западная пропагандистская машина. В этих условиях воспитание непримиримости и бдительности советских людей к враждебным идейным влияниям является важным фактором борьбы с подрывной деятельностью империализма. Необходимо, говорится в Постановлении ЦК КПСС, «помогать советским людям распознавать всю фальшь этой клеветнической пропаганды, в ясной, конкретной и убедительной форме разоблачать ее коварные методы, нести людям земли правду о первой в мире стране победившего социализма».

Правда сильнее лжи!

Ю. НАЛИН



УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЗВУЧАНИЯ НА МАЛОЙ ГРОМКОСТИ

Известно, что из-за особенностей органов слуха человека при уменьшении уровня сигнала наблюдается ухудшение восприятия низших и высших

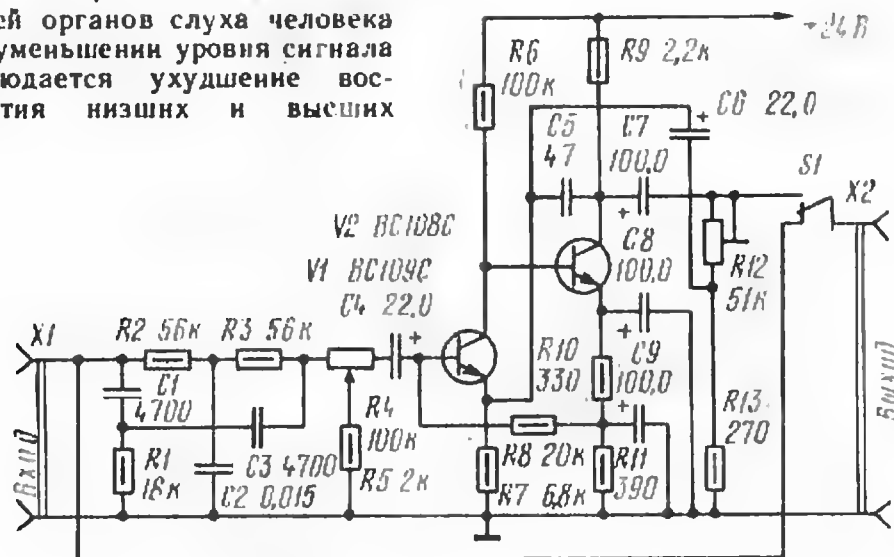


Рис. 1

звуковых частот. Именно поэтому в бытовой аппаратуре обычно применяют так называемые тонкомпенсированные регуляторы громкости. Но при малой выходной мощности даже они не могут обеспечить натуральное звучание фонограммы.

Последнее время в высококачественной аппаратуре нередко вводят специальные усиленные каскады, обеспечи-

вающие «естественность» в восприятии музыкальной программы, даже при очень малых уровнях выходного сигнала. Требуемый эффект достигается в подобных устройствах за счет глубокого, до 20 дБ, ослабления сигнала в области средних частот от 400 до 1200 Гц. На рис. 1 приведена принципиальная схема одного из возможных вариантов такого каскада. Его амплитудно-частотные характеристики, снятые при двух крайних положениях переменного резистора R4, показаны на рис. 2.

Рассматриваемое устройство представляет собой двухкаскадный усилитель на кремневых

биполярных транзисторах, на входе которого включен режекторный фильтр, выполняемый по схеме двойного Т-моста. Плавную регулировку полосы фильтра с коррекцией усиления на низших и высших частотах

сигнала на выходе производится подстроечным резистором R12.

«Radioelektronik» (Польша), 1979, № 6

Примечание редакции. При повторении кон-

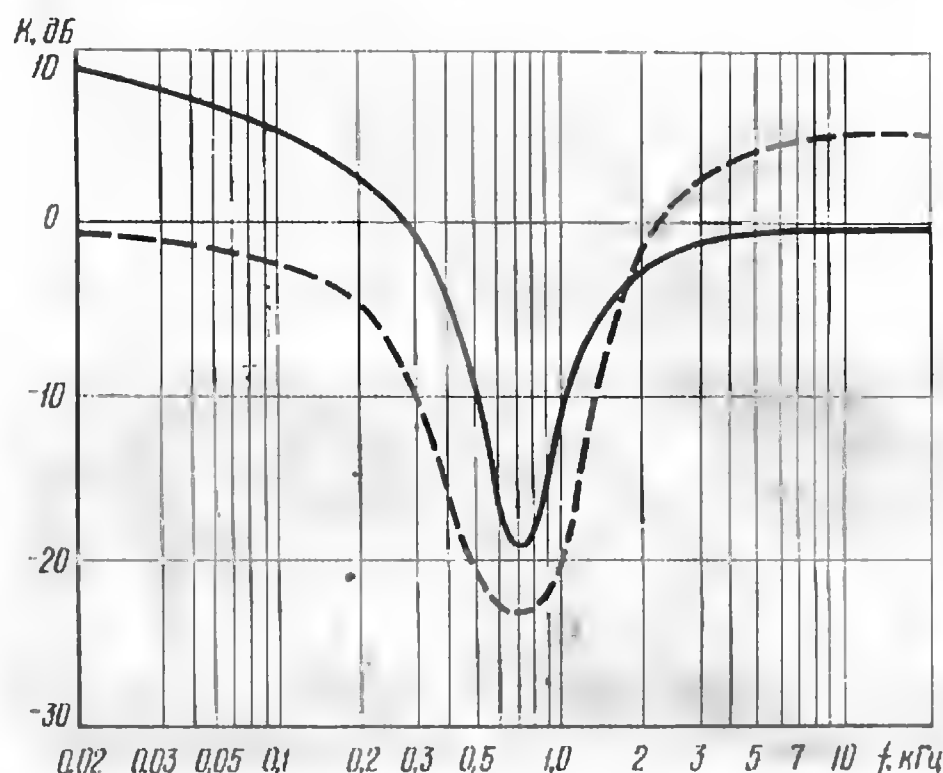


Рис. 2

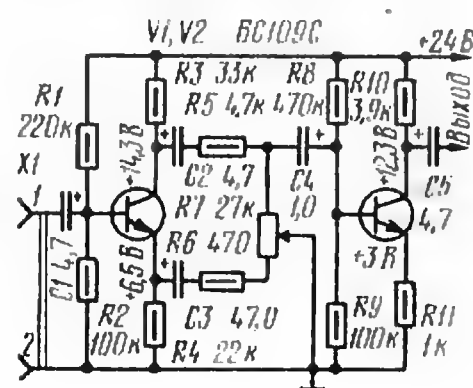
осуществляют переменным резистором R4. Переключателем S1 можно исключить это устройство из цепи прохождения сигнала. Установка уровня

струкции можно использовать отечественные транзисторы типа КТ312В или КТ315Г, КТ315Е, КТ316Б. Резистор R4 должен быть группы А.

ЭФФЕКТИВНЫЙ РЕГУЛЯТОР ГРОМКОСТИ

Если регулятор громкости — переменный резистор включен на входе одного из каскадов предварительного усилителя, то уровень искажений, вносимых этим каскадом, не изменяется. Между тем эти искажения могут

стать заметными по мере уменьшения громкости звучания. В



этом случае снизить уровень искажений позволяет регулятор

громкости, схема которого приведена на рисунке. Одновременно с уменьшением уровня сигнала в этом регуляторе увеличивается глубина отрицательной обратной связи по переменному напряжению.

Предварительный усилитель НЧ выполнен на двух транзисторах V1 и V2. С помощью одного переменного резистора R7 одновременно регулируется уровень сигнала и глубина отрицательной обратной связи в эмиттерной цепи каскада на транзисторе V1.

В крайнем верхнем положении подвижного контакта этого резистора коэффициент передачи устройства минимален, а в крайнем нижнем, каскад

имеет наибольший коэффициент усиления и наименьшую глубину отрицательной обратной связи.

Описанный усилитель с регулятором громкости имеет входное сопротивление 50 кОм и выходное около 4 кОм. Максимальный коэффициент усиления равен 34 дБ.

«Funkschau», ФРГ, 1979, № 3

От редакции. В данном усилителе можно использовать транзисторы КТ315Г (Д,Е), желательно с коэффициентом $h_{21э} = 100 \dots 200$ и более.

КИНЕСКОПЫ ДЛЯ ЦВЕТНОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ

В настоящее время в отечественных цветных телевизорах наиболее массовое применение получили цветные кинескопы типов 59ЛК3Ц, 61ЛК3Ц, 32ЛК1Ц, 25ЛК2Ц. Они также используются во многих моделях телевизоров зарубежного производства.

В цветном кинескопе имеется три электронных прожектора, на которые поступают красный (U_R), зеленый (U_G) и синий (U_B) цветовые сигналы. Экран цветного кинескопа покрыт отдельными точками в виде так называемых триад или полосками люминофоров, светящимися красным, зеленым и синим цветами. На расстоянии 10...12 мм от экрана установлена металлическая маска, функция которой — обеспечить попадание каждого электронного пучка на «свою» цветовую точку люминофора. Благодаря применению маски эти кинескопы часто называют масочными.

Поддача напряжения к экранному узлу осуществляется с помощью пластинчатых пружин, которые приваривают к раме маски одним концом, а вторым они соприкасаются с аквадажным покрытием конуса.

В последнее время промышленность освоила выпуск модернизированного варианта масочного кинескопа с прямоугольным экраном штриховой структуры, с планарным расположением электронных прожекторов и самосведением лучей. Кинескоп такой конструкции поставляется потребителю в комплексе с отклоняющей системой и корректирующими магнитами (магниты чистоты цвета и сведения), которые жестко закрепляют на горловине кинескопа после юстировки электронных пучков.

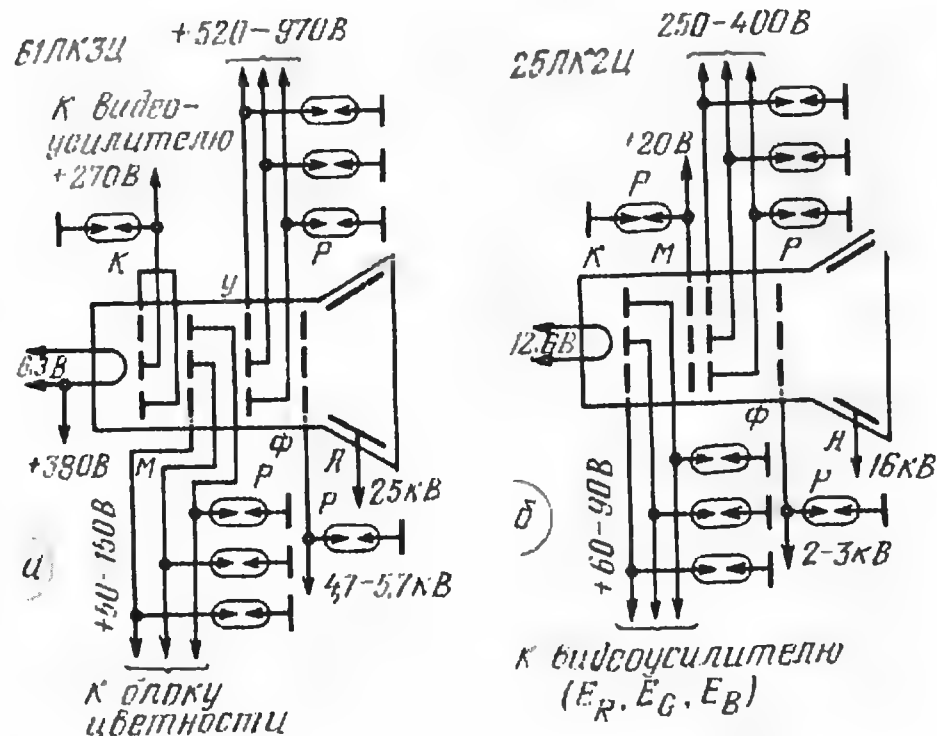


Рис. 1

Экран и конус колбы цветного масочного кинескопа соединяются между собой не сваркой, как в черно-белых кинескопах, а склеиванием стеклокристаллическим цементом, имеющим коэффициент термического расширения, близкий к коэффициенту термического расширения стекла. Обычно для этих целей применяют цементы, изготовленные на основе борных стекол. Склеивку экрана с конусом производят после нанесения на экран и конус всех покрытий (люминофора, аквадага, алюминия) и закрепления в экране рамы с маской.

Анодный вывод кинескопа в виде металлической пугонцы вваривают в боковую часть конуса и соединяют с анодом аквадажным токопроводящим покрытием, что обеспечивает подачу высокого напряжения на детали про-

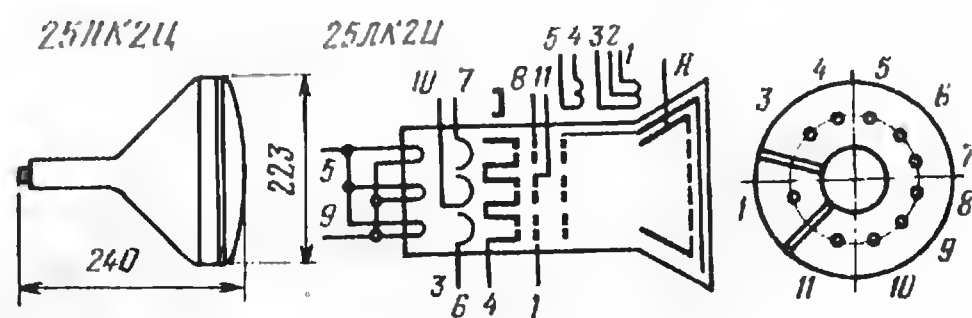


Рис. 2

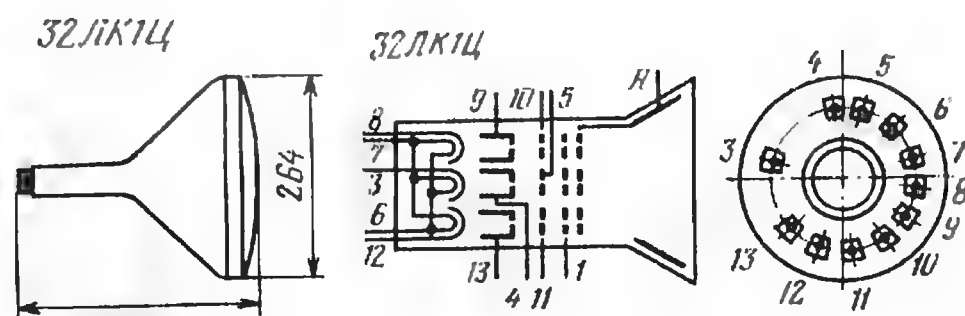


Рис. 3

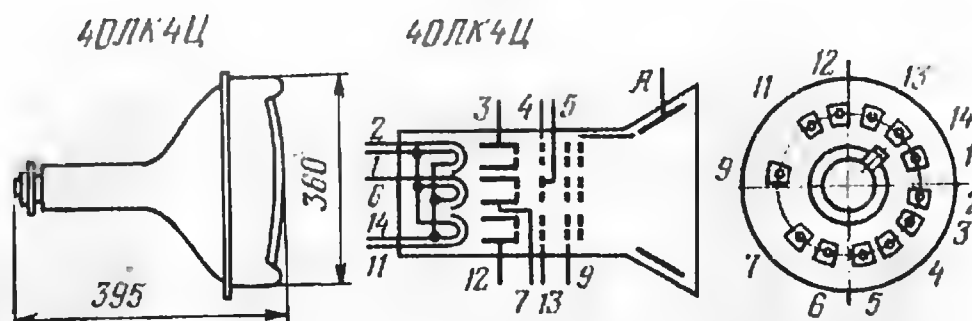


Рис. 4

В табл. 1 приведены основные параметры кинескопов для цветного телевидения. Режим работы кинескопа, кроме колебаний напряжения сети, которое в отдельных районах может достигнуть $\pm 30\%$, во многом зависит от настройки и конструктивных особенностей самого телеви-

Предельные эксплуатационные режимы цветных кинескопов

Тип кинескопа	U_n , В	U_y , В	U_m , В	$U_\phi \times 10^2$	U_a , В $\times 10^3$	R_m , Ом (не более)	Ток катода, мкА (не более)
25ЛК2Ц	11,3 > 13,8	200 > 500	-100 > 0	1,5 > 3,0	14,4 > 17,5	—	500
32ЛК1Ц	5,7 > 6,9	200 > 600	-400 > -5	2,5 > 5,5	15 > 20	—	650
40ЛК4Ц	5,7 > 6,9	100 > 500	-250 > -10	2,5 > 5,0	17 > 23	0,75	660
59ЛК3Ц	5,7 > 6,9	200 > 1000	-400 > 0	3,0 > 6,0	20 > 27,5	0,75	1000
61ЛК3Ц	5,7 > 6,9	200 > 1000	-400 > 0	3,0 > 6,0	20 > 27,5	0,75	1000

Таблица 1

Основные параметры цветных кинескопов

Тип кинескопа	Угол отклонения, град	Диаметр горловины, мм	Напряжение, В					Яркость свечения экрана, кд/м ²	Ток накала, А	Долговечность, час	Вес, кг
			накала	ускоряющее	запирания	фокусирующ. $\times 10^2$	аноды $\times 10^3$				
25ЛК2Ц	90	20	12,6	250—500	-35...-70	1,8...2,8	16	180	0,2	2000	2,5
32ЛК1Ц	90	28	6,3	200—600	-50...-100	3,2...4,0	18	150	0,31	2000	8,5
40ЛК4Ц	90	36	6,3	100—500	-68...-132	3,3...4,1	20	80	0,9	1500	8,5
59ЛК3Ц	90	36	6,3	250—750	-100...-190	4,7...5,5	25	110	0,9	3000	18
61ЛК3Ц	90	36	6,3	250—750	-100...-190	4,7...5,5	25	120	0,9	3000	20

Примечание. В обозначении кинескопов первые цифры указывают на размер экрана по диагонали (см); буквы ЛК — лучевой кинескоп; следующая цифра — номер разработки, буква Ц — цветной.

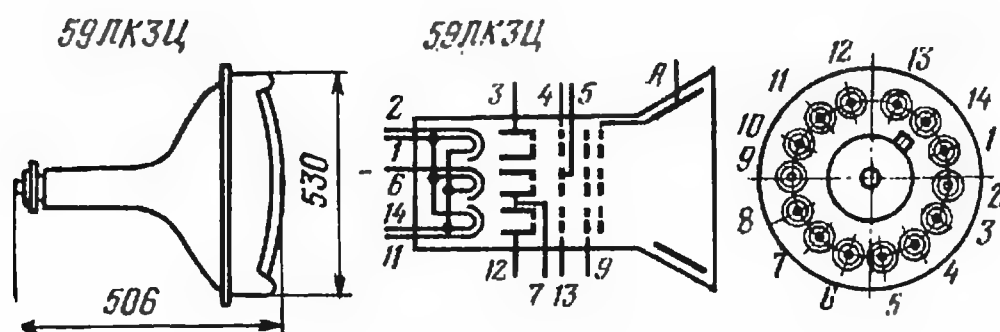


Рис. 5

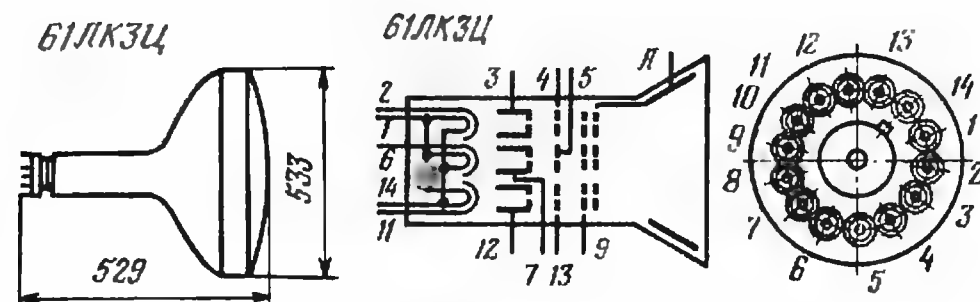


Рис. 6

В гарантийном талоне на кинескоп указываются предельно-допустимые значения напряжений на электродах и оговаривается допустимость эксплуатации кинескопа при таком напряжении только на одном электроде.

В табл. 2 приведены предельные эксплуатационные режимы работы кинескопов.

Механические повреждения баллона во многом увеличивают вероятность его взрыва. Поэтому необходимо избегать царапин и ударов, особенно в зоне взрывозащитной рамки и экрана. При извлечении кинескопа из телевизора или из упаковки его следует брать за бандаж или баллон. Категорически запрещается извлекать кинескоп за горловину или штыри цоколя. Если кинескоп укладывается экраном вниз, то предварительно необходимо постелить мягкую прокладку, свободную от абразивных частиц.

После транспортировки или хранения кинескопа при температуре ниже нормальной он должен быть выдержан в течение 2 часов в раскрытой таре в помещении с нормальной температурой.

Основные габаритные размеры и цоколевка цветных кинескопов приведены на рис. 2—6.

зора. Схемы включения электродов цветных кинескопов с дельтавидной и копланарной электронно-оптическими системами показаны на рис. 1.

М. ГЕРАСИМОВИЧ

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ!

В нашем журнале № 8 за 1979 год было опубликовано объявление книжного магазина № 8 «Техника» (Москва, Петровка, 15) об имеющейся в продаже книге К. Кубата «Звукооператор-любитель».

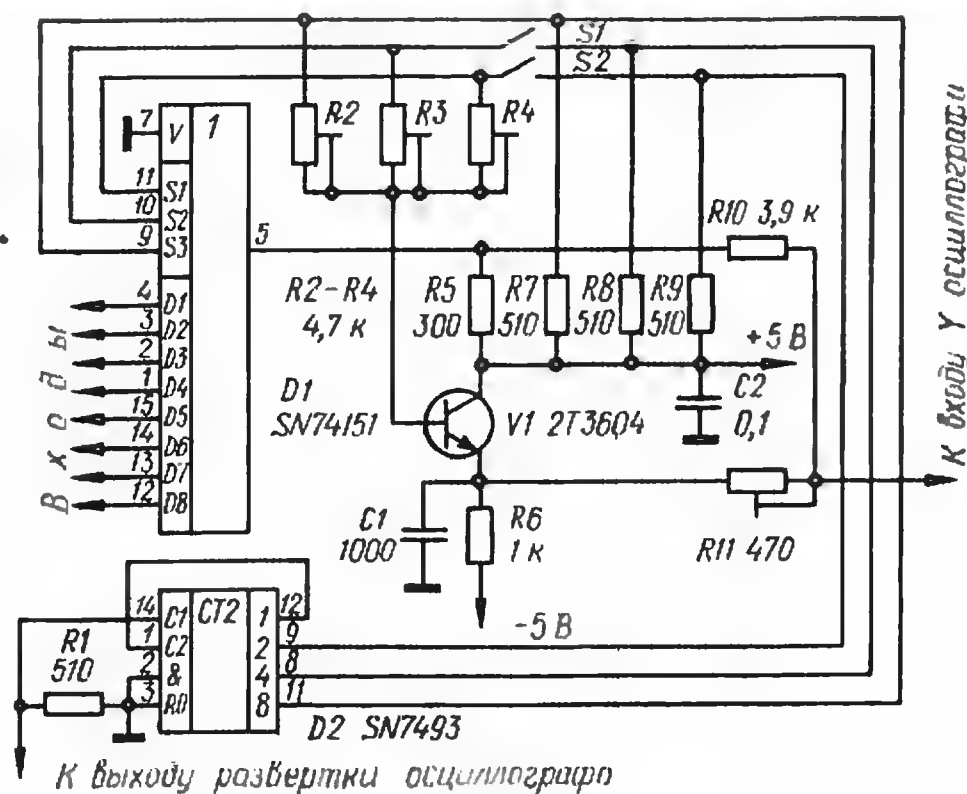
Как сообщила редакции дирекция магазина, указанное издание полностью распродано. Дирекция приносит покупателям свои извинения в связи с тем, что магазин не может удовлетворить продолжающиеся поступать заявки на книгу и не имеет возможности индивидуально ответить на каждое письмо.



ВОСЬМИКАНАЛЬНЫЙ КОММУТАТОР

Электронный коммутатор, схема которого изображена на рисунке, позволяет наблюдать на экране осциллографа до восьми временных диаграмм в цепях цифровых устройств. Исследуемые сигналы подают на входы интегрального коммутатора *D1*. Номер канала, сигнал которого проходит на выход коммутатора *D1* (вывод 5), определяется состоянием счетчика *D2*. Для запуска и синхронизации устройства используется пилообразное напряжение развертки осциллографа, поступающее на счетный вход микросхемы *D2*.

Получение восьми линий развертки на экране осциллографа обеспечивается цифро-аналоговым преобразователем на резисторах *R2—R4*. Формируемое им напряжение ступенчатой формы через эмиттерный повторитель на транзисторе *V1* подается на вход *Y* осциллографа, куда также поступает исследуемый сигнал с выхода коммутатора *D1*. При наличии напряжения развертки сигналы на выходах счетчика *D2* последовательно принимают зна-



чения, соответствующие числам 0,1,2...7. Соответственно этому последовательно коммутируются и каналы с первого по восьмой. В результате на каждый второй цикл развертки луч на экране осциллографа скачкообразно перемещается вверх и вычерчивает временную диаграмму следующего сигнала. В поло-

жениях выключателей, показанных на схеме, число одновременно наблюдаемых сигналов равно 2. При замыкании контактов выключателя *S1* оно увеличивается до 4, а при установке в такое же положение и выключателя *S2* — до 8.

Для равномерного распределения линий развертки на экра-

не осциллографа сопротивление резисторов *R2, R3, R4* должны соотноситься, как 1:2:4. Изменяя это соотношение, линии развертки можно сгруппировать по 2 или по 4. Амплитуду ступенчатого напряжения регулируют подстроечным резистором *R11*.

С описанным коммутатором желательно использовать широкополосный осциллограф, имеющий выход развертки с напряжением, достаточным для запуска ТТЛ микросхем. При отсутствии такого выхода для синхронизации изображения можно использовать один из входных сигналов (тот, у которого период колебаний наибольший).

При работе коммутатор размещают в непосредственной близости от проверяемого устройства и соединяют с последним возможно более короткими проводами.

Для питания коммутатора необходим двуполярный источник напряжения ± 5 В.

«Радио, телевизия, електроника» (НРБ), 1979, № 9

Примечание редакции. Советские аналоги микросхем SN74151, SN7493 — соответственно К155КП7 и К155ИЕ5. Транзистор 2Т3604 можно заменить транзистором серий КТ608, КТ610 и т. п.

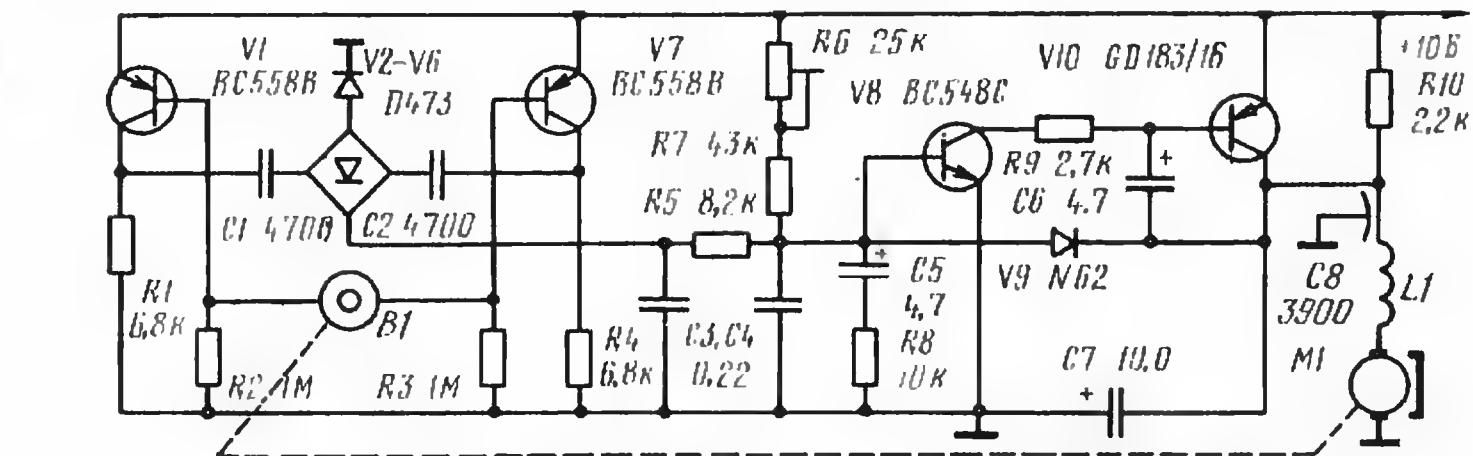
СТАБИЛИЗАТОР ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ

Метод стабилизации частоты вращения двигателя магнитофона по сигналу тахогенератора, является наиболее эффективным.

На рисунке представлена схема такого стабилизатора частоты вращения. Исходным сигналом для нее служит напряжение синусоидальной формы, наведенное в обмотке тахогенератора. Оно подается на формирователь управляющего сигнала, представляющей собой триггер на транзисторах *V1* и *V7* с двухполупериодным выпрямителем *V2—V6* на выходе.

Наличие переменного управляющего напряжения на базах обоих транзисторов приводит к переключению триггера с частотой тахогенератора и, как следствие, попеременному заряду конденсаторов *C1* и *C2* через открытые коллекторные переходы транзисторов *V1* и *V7* и диоды *V3, V5, V6* до напряжения источника питания. В момент заряда одного из конденсаторов другой подзаряжает накопительный конденсатор *C3*.

Уровень напряжения на конденсаторе *C3* находится в пря-



мой зависимости от частоты сигнала тахогенератора. Чем выше частота вращения двигателя, тем чаще происходит подзаряд конденсаторов *C1* и *C2* и, тем выше результирующее напряжение на конденсаторе *C3*. Сигнал управления стабилизатором окончательно формируется сложением отрицательного потенциала на конденсаторе *C3* с некоторым начальным положительным напряжением, присутствующим на конденсаторе *C4*, определяемым делителем *R6, R7* и составляющим около 0,6 В. Это напряжение управляет работой усилителя постоянного тока на транзисторах *V8, V10*. В коллекторную цепь транзистора включен электродвигатель

ЛПМ. При возрастании частоты вращения электродвигателя напряжение на конденсаторе *C4* уменьшается вследствие увеличения отрицательного напряжения на конденсаторе *C3*, что вызывает уменьшение тока через транзисторы *V8* и *V10*. Частота вращения двигателя, достигнув установленного с помощью переменного резистора *R6* предела, становится постоянной при ничтожно малых отклонениях, немедленно компенсируемых изменением управляющего сигнала.

Цепь, состоящая из *C5* и *R8*, предотвращает низкочастотные колебания, возникающие в цепи обратной связи между тахогенератором и двигателем постоянного тока. Значения номиналов этой цепи выбирается ис-

ходя из конкретного типа конструкций ЛПМ магнитофона.

Для защиты от перегрева мощного транзистора *V10*, в случае непредвиденного увеличения момента нагрузки на валу электродвигателя, служит диод *V9*. Для того чтобы при включении ЛПМ не происходила блокировка транзистора *V10*, на диод подано начальное смещение с резистора *R10*. «Das elektron» (Австрия), 1979, № 8

Примечание редакции. В стабилизаторе частоты вращения электродвигателя возможна следующая замена элементов на отечественные: КТ361Е, КТ326Б (*V1, V7*), КТ373В (*V8*), П213Б (*V10*), Д219А (*V2—V6*), Д226Б (*V9*).

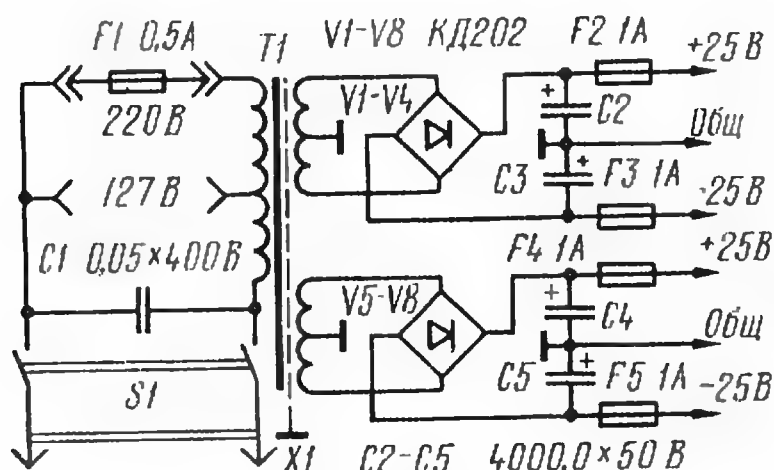


НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ СТАТЕЙ:

И. БУРИКОВ, А. МЕЖЛУМЯН, А. СЫРИЦО, О. ШМЕЛЕВ, И. ГАРЕВСКИХ, О. САЛТЫКОВ, Л. СТАСЕНКО

И. Буриков, А. Овчинников. Усилитель мощности с малыми динамическими искажениями. — «Радио», 1978, № 11, с. 36. Какой блок питания можно применить для питания усилителя?

Для питания усилителя можно применить нестабилизированный источник питания по схеме, приведенной на рисунке.



Как видно из схемы, блок состоит из двух идентичных выпрямителей, предназначенных для раздельного питания двух усилителей (на случай стереофонического исполнения конструкции). В качестве $T1$ применен трансформатор с габаритной мощностью 160...200 Вт (на два канала), имеющий две вторичные обмотки 2×18 В на ток 1,2...1,5 А.

По какой схеме можно собрать предварительный усилитель для данного усилителя мощности?

В качестве предварительного можно применить предусилитель по схеме, приведенной на рис. 1 в статье В. Львова «Любительский стерео» («Радио», 1976, № 5, с. 34). Однако для получения нужной чувствительности может потребоваться подбор сопротивления резистора $R13$ в це-

пи эмиттера транзистора $T2$. Проще всего вместо постоянного установить переменный резистор такого же номинала, и подвижный контакт резистора через конденсатор емкостью 100,0 мкФ (на рабочее напряжение 15 В) соединить с общим проводом. В крайнем верхнем положении движка резистора $R13$ чувствительность усилителя будет максимальной.

Вместо $KT118A$ ($T1$) в пред-усилителе можно применить два биполярных транзистора из серий $KT104$, $KT203$, $KT361$.

Из какого провода выполнены резисторы $R25...R27$?

Эти резисторы выполнены манганиновым проводом диаметром 0,6 мм, длиной 250 мм. Провод наматывают на резисторах ОМЛТ-1 сопротивлением не менее 100 Ом так, чтобы исключить межвитковые замыкания.

В качестве $R25...R27$ можно применить по три резистора сопротивлением около 1 Ом, соединив их параллельно.

А. Межлумян. Стабилизированный регулятор мощности. — «Радио», 1978, № 2, с. 26, 27.

По какой причине регулятор мощности может не запускаться?

Наиболее вероятной причиной может быть неработоспособность аналога однопереходного транзистора $V6$, $V7$, что возможно и при использовании исправных транзисторов. Аналог однопереходного транзистора (АОТ) представляет собой кас-

кад, охваченный глубокой положительной обратной связью, поэтому в случае применения транзисторов с большим обратным током коллектора ($I_{ко}$) АОТ может самопроизвольно открываться. Этому может способствовать использование транзисторов с большим коэффициентом передачи тока $h_{21э}$. Для большинства современных кремниевых транзисторов $I_{ко макс}$ по ТУ составляет 1 мкА, но как было указано в статье, в качестве $V6$, $V7$ необходимо отобрать такие экземпляры транзисторов, $I_{ко}$ которых не должно превышать 0,5 мкА. Коэффициент $h_{21э}$ этих транзисторов должен быть минимальным.

Работу регулятора мощности проверяют по следующей методике. Отключают верхний, по схеме, вывод резистора $R28$ и провод, соединяющий резисторы $R3$, $R4$ с базой транзистора $V6$ и коллектором транзистора $V7$, а параллельно стабилитрону $V9$ подключают переменный резистор с номинальным сопротивлением 15...30 кОм. Движок этого резистора подключают к точке соединения базы транзистора $V6$ с коллектором транзистора $V7$. Затем к выводу регулятора подключают лампу HL , включают устройство в сеть и, регулируя положение движка резистора, проверяют работу регулятора мощности. Убедившись в нормальной работе регулятора, отключают переменный резистор и восстанавливают нарушенные соединения. Далее устройство настраивают согласно рекомендациям, указанным в статье.

А. Сырицо. Мощный усилитель НЧ. — «Радио», 1978, № 8, с. 45—47.

Какой предварительный усилитель можно применить в данном усилителе мощности?

Можно применить любой предварительный усилитель НЧ, обеспечивающий выходное напряжение не ниже 0,775 В на нагрузке около 10 кОм.

Можно ли транзисторы $KT807Б$, $KT808А$ и $KT361Г$ заменить другими транзисторами?

Вместо $KT807Б$ можно применить транзисторы $KT807А$ или

$KT801А$, с коэффициентом $h_{21э}$ не менее 30, однако в последнем случае возникают значительные трудности в отводе тепла от корпуса транзистора.

Транзисторы $KT808А$ могут быть заменены на $KT803А$, но при подборе пары этих транзисторов необходимо учитывать, что максимальное напряжение, приложенное к коллектору закрытого транзистора, может достигать величины $U_{кз макс} = 72$ В.

т. е. суммы напряжений источников $G1$ и $G2$, тогда как максимально допустимая паспортная величина $U_{кз}$ для этих транзисторов составляет 60 В. Большинство экземпляров транзисторов $KT803А$ практически допускает превышение напряжения $U_{кз макс}$ на 15...20%, но пригодность пары транзисторов для работы в таком режиме лучше проверить в работающем усилителе.

Вместо $KT361Г$ можно применить транзистор $KT203Б$ или $KT203В$.

О. Шмелев. Универсальный предварительный усилитель НЧ. — «Радио», 1978, № 2, с. 31.

В качестве регулятора тембра ($R8$, $R11$) автор рекомендует применять резисторы группы Б, тогда как в других аналогичных конструкциях обычно применяют резисторы группы А. Нет ли ошибки в статье?

В данной конструкции в качестве регуляторов тембра действительно следует применять резисторы с логарифмической зависимостью (группы Б). При этом необходимо соблюдать порядок подключения их выводов к схеме усилителя. Так, при использовании, например, резисторов типа СПЗ—23 их выводы 1 должны подключаться к нижним (по схеме) выводам резисторов $R8$, $R11$, выводы 3 — к верхним.

Как ввести в схему усилителя регулятор стереобаланса?

Если предусилитель используют в стереофоническом варианте, регулятор стереобаланса можно ввести, заменив резистор $R6$ цепью из включенных последовательно постоянного

В декабре 1979 года редакция получила 1676 писем.

резистора сопротивлением 100 кОм и переменного сопротивлением 330 кОм

Нет ли необходимости в подключении разделительного конденсатора на входе предусилителя?

Если источник сигнала не содержит значительной постоянной составляющей, то нет необходимости в подключении разделительного конденсатора между входными зажимами и входом усилителя (вывод 9) микросхемы А1.

Как отличить головки звуко- снимателя ГЗКУ-631РА с алмазной иглой и ГЗКУ-631Р с корундовой иглой?

Характеристики этих головок аналогичны за исключением износоустойчивости, которая для алмазной иглы более 500 ч, а для корундовой — 100...150 ч.

Обе головки комплектуются записным иглодержателем с корундовыми иглами. Внешние отличительные признаки таковы: на пластмассовом корпусе ГЗКУ-631РА имеется рельефная надпись «Алмаз», а в зоне торца алмазной иглы имеется несмываемая маркировка черного цвета.

Кроме того, паспорт, прилагаемый к головке ГЗКУ-631РА, имеет рисунок красного цвета с надписью «с алмазной иглой», а паспорт головки ГЗКУ-631Р имеет рисунок сине-зеленого цвета.

И. Гаревских. Широкополосный усилитель мощности. — «Радио», 1979, № 6, с. 43.

Можно ли использовать данный усилитель с нагрузкой 4 Ом?

Усилитель можно использовать с нагрузкой 4 Ом, при этом выходная мощность возрастает примерно до 40 Вт. Однако возрастает и вероятность самовозбуждения усилителя, во избежание которого рекомендуется между коллектором и базой транзистора V5 включить конденсатор емкостью 25...30 нФ.

Как осуществить стабилизацию тока покоя транзисторов V13, V14?

Можно рекомендовать следующие меры. В качестве резистора R15 использовать терморезистор с положительным ТКС, а последовательно со стабилизатором V7 включить германиевый диод (или несколько диодов), используя его (или их) в качестве терморезистора с отрицательным ТКС. Сопротивление резистора придется подобрать экспериментально, нагревая его радиатор с помощью паяльника.

Каково сопротивление резистора R4?

Сопротивление резистора R4 должно быть 1,8 кОм.

Л. Стасенко. Многополосный регулятор тембра — «Радио», 1979, № 10, с. 2, 26.

Можно ли вместо микросхемы К1УТ401А использовать К1УТ401Б?

Такая замена возможна и не повлечет за собой каких-либо изменений в схеме. К1УТ401Б имеет более высокое напряжение питания и соответственно больший коэффициент усиления, однако она будет нормально ра-

ботать и при указанном на схеме питающем напряжении.

О. Салтыков, А. Сырицо. Звуковоспроизводящий комплекс. — «Радио», 1979, № 8, с. 34—38.

По какой причине может нагреваться резистор R39?

При подаче сигнала на вход усилителя резистор R39 может нагреваться из-за возникновения ВЧ генерации. Причиной генерации может быть использование других типов транзисторов с более высокой граничной частотой или же не совсем удачная компоновка деталей на печатной плате.

Каковы режимы транзисторов усилителя, схема которого приведена на рис. 17 в статье?

Схема этого усилителя разработана с учетом применения транзисторов без подбора по параметрам и обеспечивает автоматическую установку режимов по постоянному току. Величины напряжений на транзисторах приведены в таблице, они сохраняются при изменении питающего напряжения в достаточно широких пределах.

Транзисторы	Напряжение, В		
	U_k	U_b	U_c
V1	19,4	1,4	2,0
V2	2,0	20	19,4
V7	12,5	3,6	4,2
V8	4,2	-0,65	0

Чем можно заменить транзисторы КТ361Г и КТ604Б?

Вместо указанного можно применить транзисторы КТ361 с другими индексами, транзисторы КТ203А или КТ203Б, а также любые кремниевые р-п-р транзисторы с коэффициентом $h_{21э}$ не менее 30. Транзисторы КТ604Б можно заменить на КТ608А или КТ608Б.

Можно ли ввести регулятор громкости в данный усилитель?

В данный усилитель можно ввести регулятор громкости. Для этого надо ввести переменный резистор сопротивлением 5...10 кОм, подключив его движок к резистору R1, а два других вывода соответственно к общему проводу и к источнику входного сигнала.

Можно ли повысить чувствительность усилителя до 250 мВ?

В принципе, такое повышение чувствительности возможно. Для этого достаточно уменьшить сопротивление резисторов R6 до 300 Ом, а R9 — до 150...200 Ом. Однако следует учесть, что при этом ухудшится отношение сигнал/шум и возрастут нелинейные искажения.

Как достигается тепловой контакт транзистора V11 и диода V10 с радиатором транзистора V23?

Тепловой контакт транзистора V11 и диода V10 с радиатором одного из транзисторов V23 или V24 достигается путем приклеивания эпоксидным клеем или БФ-2 их корпусов к радиаторам. Критерием правильного выбора площадей охлаждающих поверхностей радиаторов может служить температура корпусов транзисторов, которая не должна превышать 60...70°C.

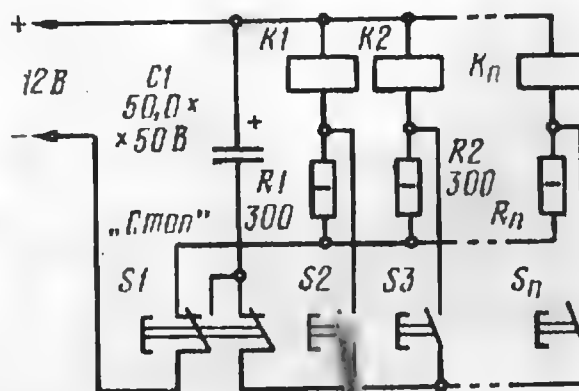
ОБМЕН ОПЫТОМ

Переключатель рода работы

Переключатель, схема которого приведена на рисунке, предназначен для использования в магнитофоне с электрическим управлением лентопротяжным механизмом. От других устройств подобного назначения он отличается тем, что ни одна из контактных групп примененных в нем реле не используется для самоблокировки или защиты от случайного включения нежелательной комбинации режимов работы; все группы используются только для коммутации исполнительных цепей в магнитофоне.

При включении питания все реле оказываются под напряжением, но ни одно из них не срабатывает, так как через их обмотки текут токи, значительно меньшие токов срабатывания (это достигнуто соответствующим подбором резисторов R1—Rn). Режимы работы включают кнопками S2—Sn после нажатия на кнопку S1 («Стоп»), что необходимо для зарядки конденсатора C1. При нажатии на кнопку выбранного

режима конденсатор разряжается через обмотку соответствующего реле, оно срабатывает и остается в этом состоянии, так как ток через его обмотку, определяемый



сопротивлением включенного последовательно с ней резистора, превышает ток отпущения. Емкость конденсатора C1 выбирается такой, что его заряда достаточно для

срабатывания только одного реле. Это исключает возможность одновременного включения нежелательной комбинации режимов при случайном нажатии на несколько кнопок.

Нажатие на кнопку S1 разрывает цепь питания включенного ранее реле, и оно отпускает. Одновременно вновь заряжается конденсатор C1, и устройство готово к включению следующего режима работы.

В переключателе применены реле РЭС-9 (паспорт РС4. 524. 203; токи срабатывания и отпущения — соответственно 108 и 18 мА). При использовании реле с другими данными резисторы R1—Rn необходимо подобрать так, чтобы токи через обмотки были меньше токов срабатывания, но больше токов отпущения. Емкость конденсатора C1 выбирают из условия надежного срабатывания только одного реле.

С. АЛФЕРОВ

г. Нальчик
КБ АССР

СОДЕРЖАНИЕ

Надежный страж мира	1
ЗАВЕТАМ ЛЕНИНА ВЕРНЫ	
В. Гревцев — На славной земле Псковщины	2
К 110-Й ГОДОВЩИНЕ В. И. ЛЕНИНА	
А. Гороховский — Историческое письмо вождя	5
В ОРГАНИЗАЦИЯХ ДОСААФ	
Н. Белоус, М. Бобылев — Курсант хороший, а будущий солдат?	6
РАДИОСПОРТ	
А. Гриф — Место встречи — Кутаиси	8
Н. Григорьева — Без вины ли виноваты?	9
CQ-U	11
С. Бубенинков — Прогноз тропосферного прохождения	15
В. Парфентьев — Очень хочу работать в эфире	22
Календарь соревнований по радиоспорту на 1980 год	23
УЧЕБНЫМ ОРГАНИЗАЦИЯМ ДОСААФ	
В. Романюта, Л. Юматова — Прибор для психометрических тестов	13
РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИЕ СПУТНИКИ	
К. Харченко, К. Канаев — Антенна для связи через ИСЗ —	17
СПОРТИВНАЯ АППАРАТУРА	
Е. Суховерхов — Передающая приставка к Р-250М2 —	19
ТЕЛЕВИДЕНИЕ	
А. Шур, Б. Мельников — О вертикальной поляризации. Особенности приема телевизионных программ	24
С. Сотников — О цветных телевизорах. Регулировка при эксплуатации	26
ПРОМЫШЛЕННАЯ АППАРАТУРА	
Ю. Конокотин — Радиоприемники, радиолы, магнитолы и магниторадиолы. Модели 1980 года	29
ЗВУКОВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ	
В. Клопов, М. Гончаров — Разделительные фильтры в громкоговорителях	34
С. Крейдич — Регуляторы на полевых транзисторах	35
В. Ерицев, В. Токарев, С. Федоров — Электронная регулировка усиления	38
МАГНИТНАЯ ЗАПИСЬ	
И. Буриков, А. Овчинников — Комбинированный индикатор уровня записи	38

Б. Шинкарев — Автостоп с пьезодатчиком	40
ЦВЕТОМУЗЫКА	
В. Гусев — Экранное устройство ЦМУ	41
РАДИОЛЮБИТЕЛЮ-КОНСТРУКТОРУ	
А. Володин — Основные технические требования к ЭМС	42
ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ	
А. Горбов — Преобразователь напряжения	44
ДЛЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА	
Ю. Полянский, А. Медведев — Стабилизированный электропривод	45
«РАДИО» — НАЧИНАЮЩИМ	
Н. Катричев — Трехдиапазонный супергетеродин	49
Б. Игошев — Закати шарик (игровой автомат)	52
Юные техники и натуралисты — Родине!	54

Обмен опытом. Выходной блок ЦМУ. Усовершенствование пульта управления учебной аппаратурой. «Маяк-203» может записывать лучше. Переключатель рода работы	18,37,46,63
С. Петров, В. Виноградов — Телеком-79. Заметки с выставки	47
Ю. Налин — Ложь на коротких волнах	56
За рубежом. Улучшение качества звучания на малой громкости. Эффективный регулятор громкости. Восьмиканальный коммутатор. Стабилизатор частоты вращения двигателя	58,61
М. Герасимович — Справочный листок. Кинескопы для цветного телевидения	59
Наша консультация	62

На первой странице обложки: ефрейтор И. Колыарцев. Он — воспитанник ДОСААФ, до воинской службы увлекался радиолюбительским конструированием, участвовал в выставках радиолюбительского творчества. В армии в кратчайший срок освоил специальность радиомеханика. Награжден знаком «Отличник Советской Армии».

Фото М. Анучина

Главный редактор А. В. Гороховский

Редакционная коллегия: И. Т. Акулиничев, В. М. Байбиков, В. М. Бондаренко, Э. П. Борноволоков, А. М. Варбанский, В. А. Говядинов, А. Я. Гриф, П. А. Грищук, А. С. Журавлев, К. В. Иванов, А. Н. Исеев, Н. В. Казанский, Ю. К. Калинин, Д. Н. Кузнецов, В. Г. Макаев, В. В. Мигулин, А. Л. Мстиславский (ответственный секретарь), Е. П. Овчаренко, В. М. Пролейко, Б. Г. Степанов (зам. главного редактора), К. Н. Трофимов

Художественный редактор Г. А. Федотова
Корректор Т. А. Васильева

Адрес редакции: 101405, ГСП, Москва, К-51. Петровка, 26

Телефоны: отдел пропаганды, науки и радиоспорта — 200-31-32;

отделы радиоэлектроники, радиоприема и звукотехники, «Радио» — начинающим — 200-40-13, 200-63-10; отдел оформления — 200-33-52; отдел писем — 200-31-49.

Издательство ДОСААФ

Г—30601 Сдано в набор 19/ XII-79 г. Подписано к печати 22/ I-80 г. Формат 84×108^{1/16} Объем 4,25 печ. л. 7,14 Усл. печ. л. Бум л. 2,0 Тираж 870 000 экз. Зак. 2993. Цена 50 коп.

Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли г. Чехов Московской области

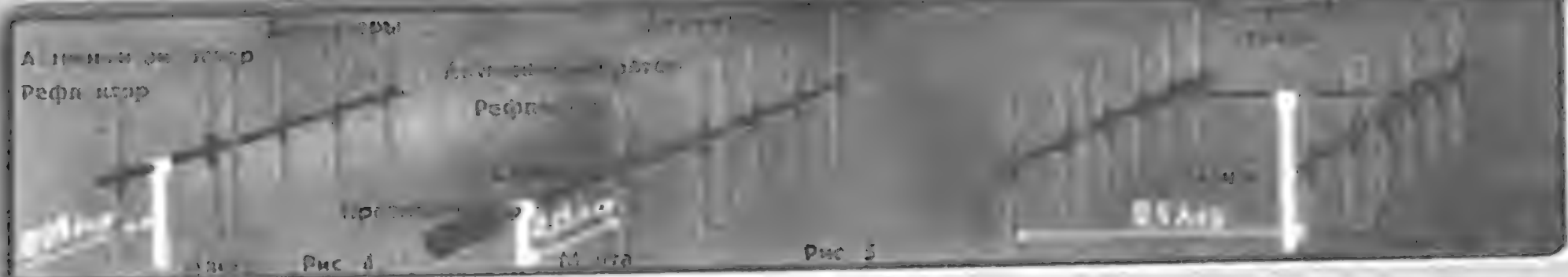


Рис. 1



Рис. 2

(см. статью на стр. 24-26)

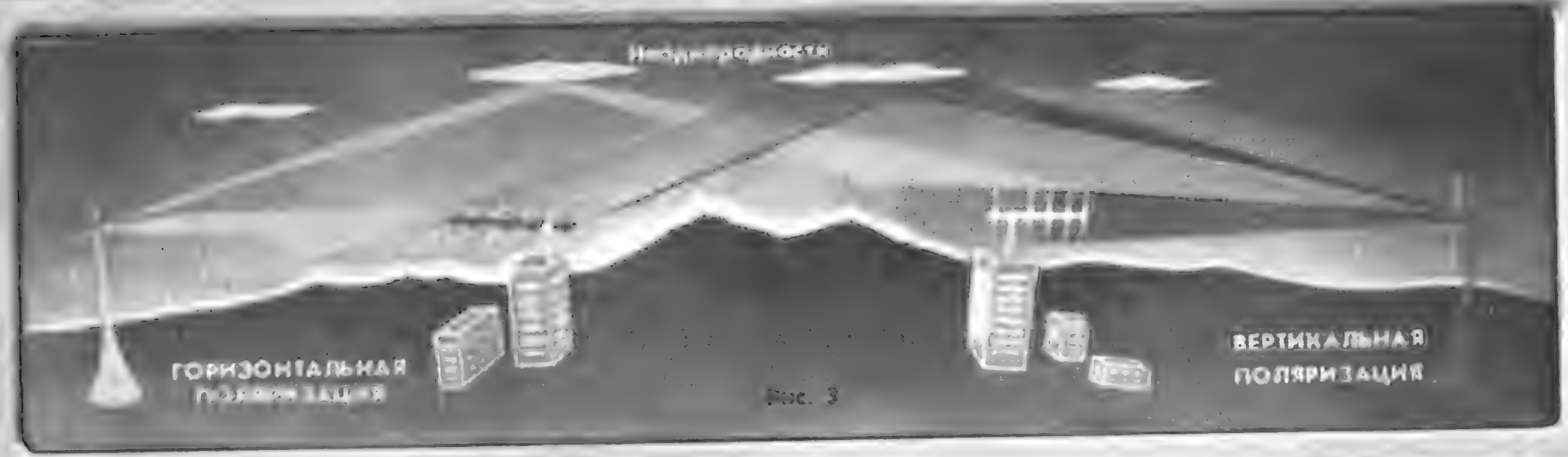


Рис. 3



VEF-260 - SIGMA

ПЕРЕНОСНАЯ МАГНИТОЛА

Кассетная магнитола «ВЭФ-260» предназначена для приема программ радиовещательных станций в диапазонах длинных, средних, коротких и ультракоротких волн, а также для записи и воспроизведения монофонических фонограмм.

В магнитоле имеется АПЧ в УКВ диапазоне, световой индикатор настройки, светодиодный индикатор минимального напряжения автономного источника питания, при котором обеспечивается удовлетворительная запись, автоматическая регулировка уровня записи. В приемном тракте применено электронное переключение АМ-ЧМ трактов.

В магнитоле используется лентопротяжный механизм МК-25 производства Венгерской Народной Республики.

Работает «ВЭФ-260» на головку 1ГД-48, питается от шести элементов 373 или от сети через встроенный блок питания.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Реальная чувствительность, мВ/м, при приеме на магнитную антенну в диапазонах:

ДВ	0,6
СВ	0,3

на телескопическую антенну в диапазонах:

КВ	0,25
УКВ	0,08

Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц, тракта:

АМ	125...4 000
ЧМ	125...10 000

Рабочий диапазон частот на линейном выходе магнитофона, Гц

	63...10 000
--	-------------

Номинальная выходная мощность, Вт

	0,4
--	-----

Габариты, мм

	485 × 335 × 130
--	-----------------

Масса, кг

	4,5
--	-----

Розничная цена — 301 руб.

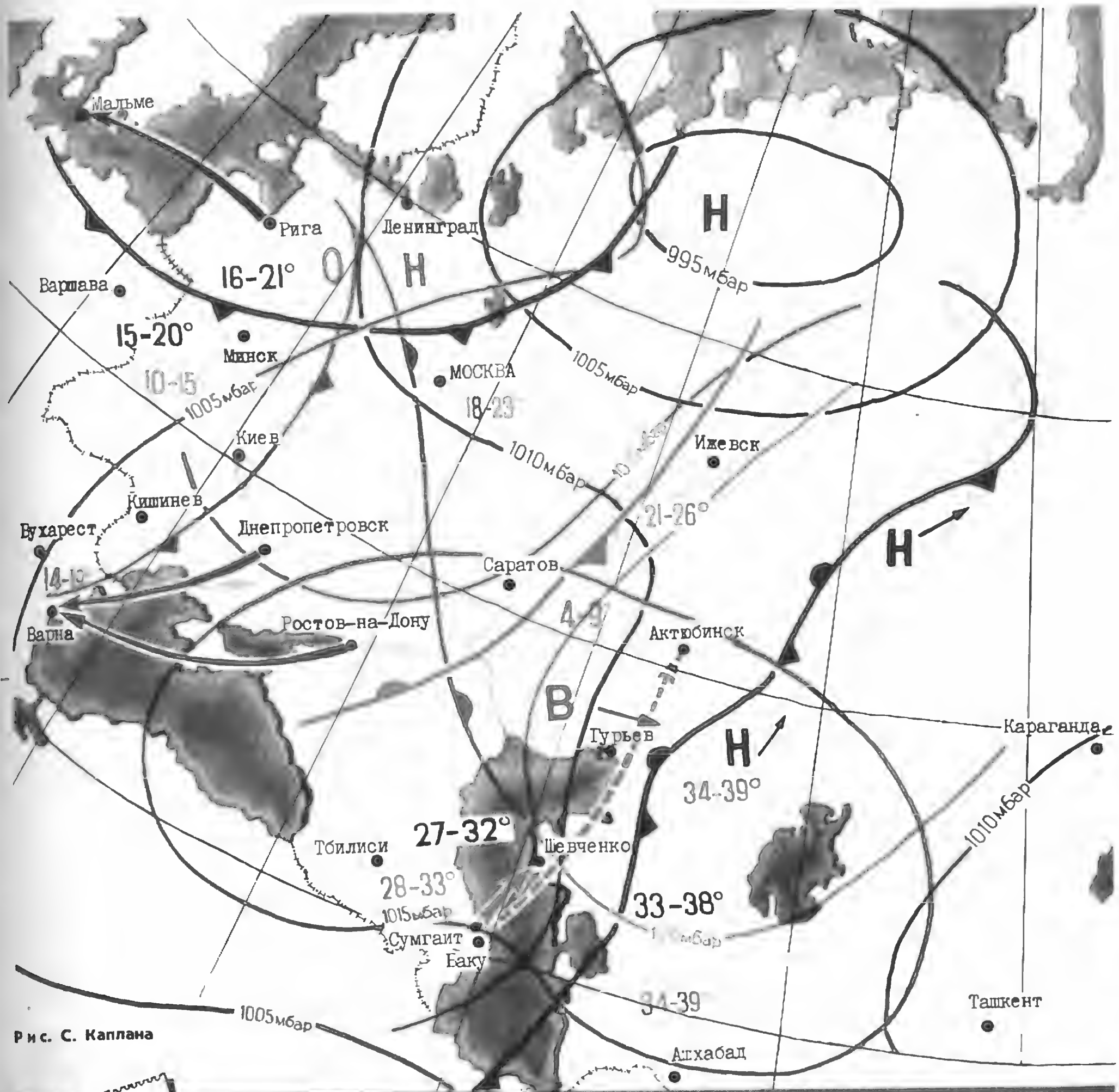


Рис. С. Каплана

1979г.
25
июня

Антициклон, центр которого был расположен на севере Каспийского моря, способствовал улучшению «тропо» на юге европейской части СССР. Связи проводились на расстоянии до 1000 км в зоне UA6—UB5 вплоть до Черноморского побережья Болгарии.

1979г.
18
июля

Холодный фронт двигался с северо-запада. UD6DFV из г. Сумгаит проводил устойчивые связи с UL7AAQ и UL7AAF из г. Шевченко, а также слышал сигналы UL7IBV и UL7IBH из г. Актыбинска.

1979г.
13
августа

1979г.
28
сентября

Холодный фронт на северо-западе образовал тропосферный волноводный канал от Прибалтики до южной Швеции и ФРГ. Фронт на юге способствовал улучшению «тропо» на районе Каспийского моря.

Фронтальная система с точкой окклюзии. Улучшение «тропо» произошло в районе между Костромой и Симферополем, что позволило ультракоротковолновикам устанавливать связи на расстоянии до 500 км.



- теплый фронт
- холодный фронт
- точка окклюзии фронтов
- линии равного давления
- высокое (антициклон) и низкое давление (циклон)
- направление перемещения циклона
- направление устойчивой связи
- направление неустойчивой связи (односторонний прием)

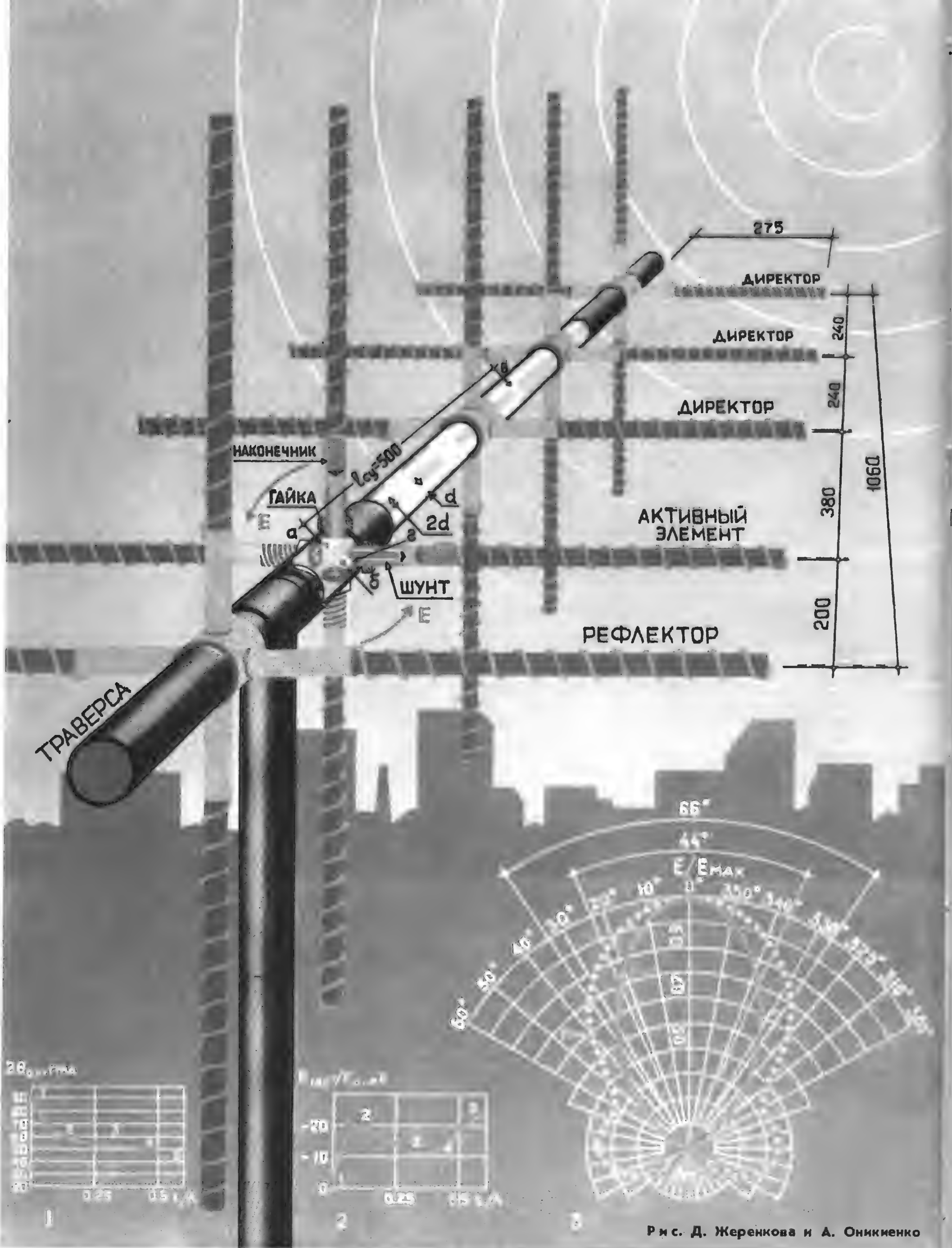


Рис. Д. Жеренкова и А. Оникиенко

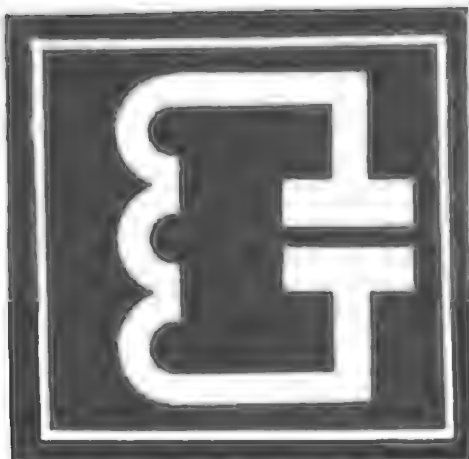
ТЕЛЕКОМ * 79

На фото в центре (слева направо): антенны спутниковой связи на открытой площадке выставки; оригинальное решение телефонного аппарата с тастатурным набором на тыльной стороне микрофонной трубки.

Внизу (слева направо): аппаратура ИКМ на стенде фирмы «Маркони» (Италия); семейство аппаратуры «Диалог» фирмы «Эрикссон» (Швеция) для автоматического учета стоимости телефонных переговоров.

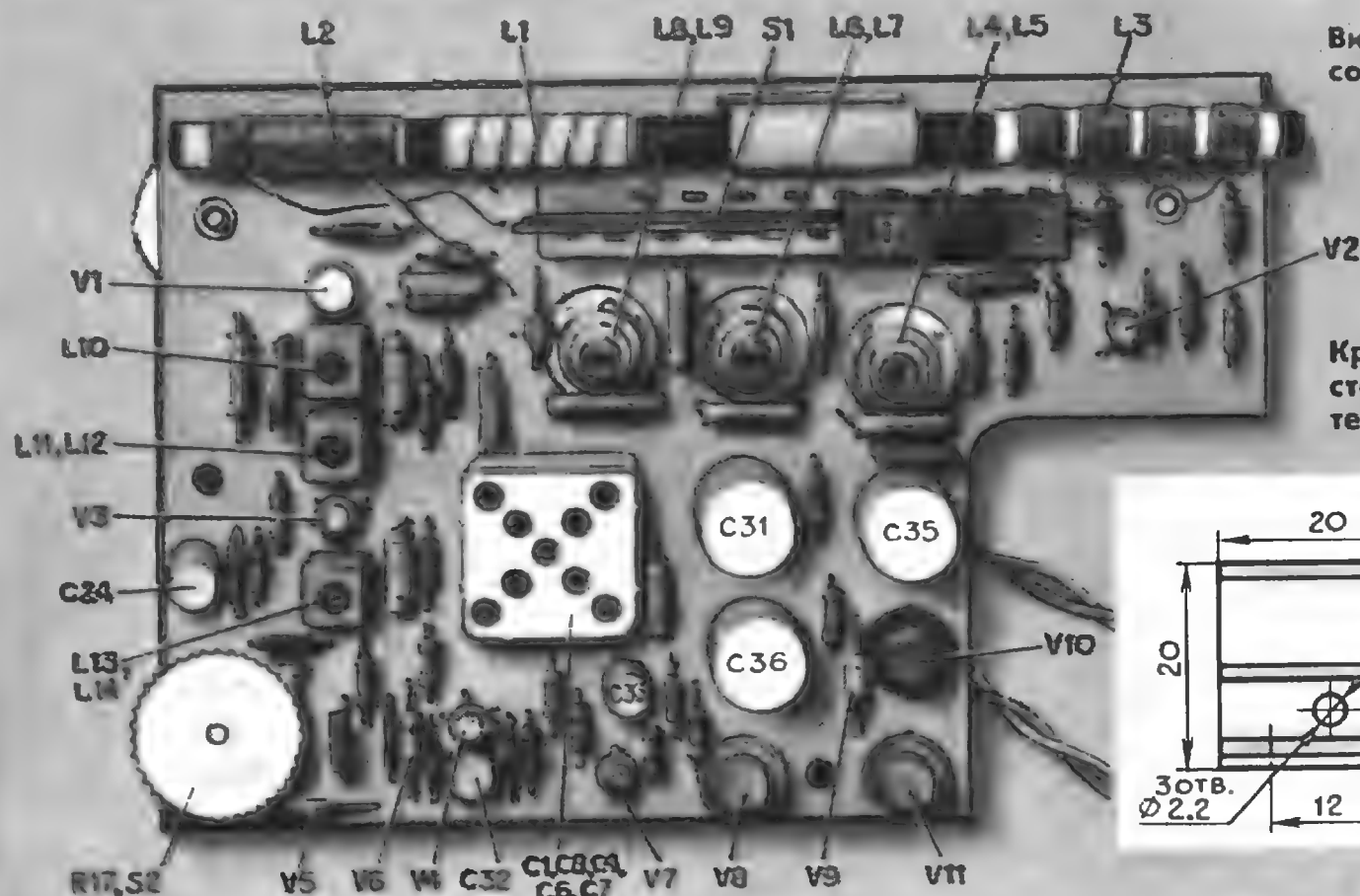
Фото С. Петрова





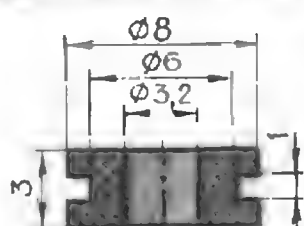
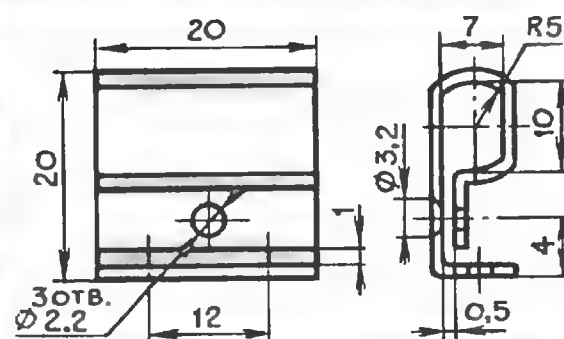
РАДИО-НАЧИНАЮЩИМ

ПРОСТЫЕ КОНСТРУКЦИИ • РАДИОСПОРТ • ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

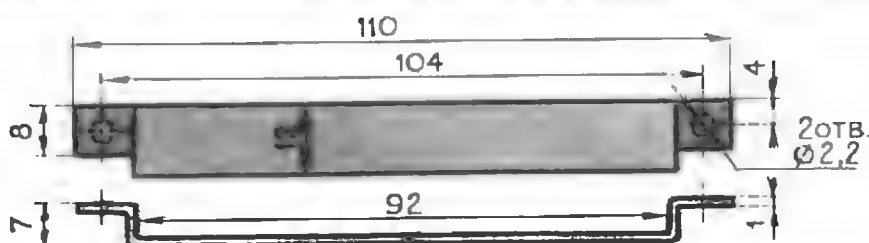


Вид на плату приемника со стороны деталей

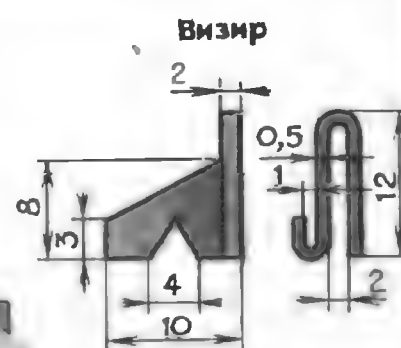
Кронштейн крепления стержня магнитной антенны



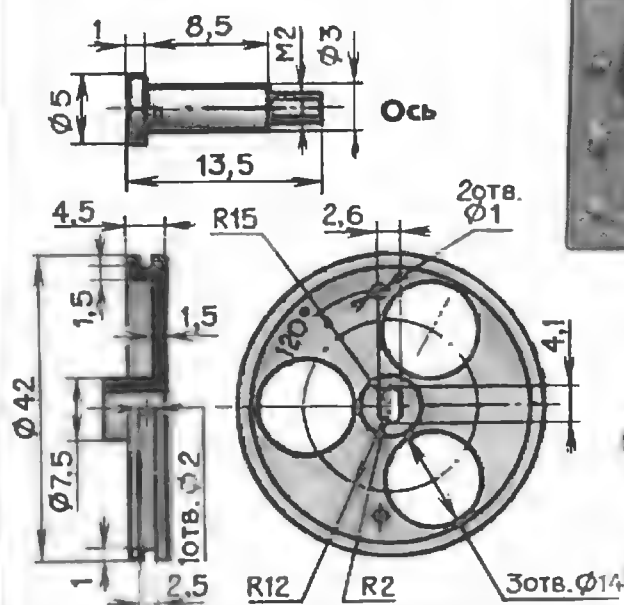
Шкив малый



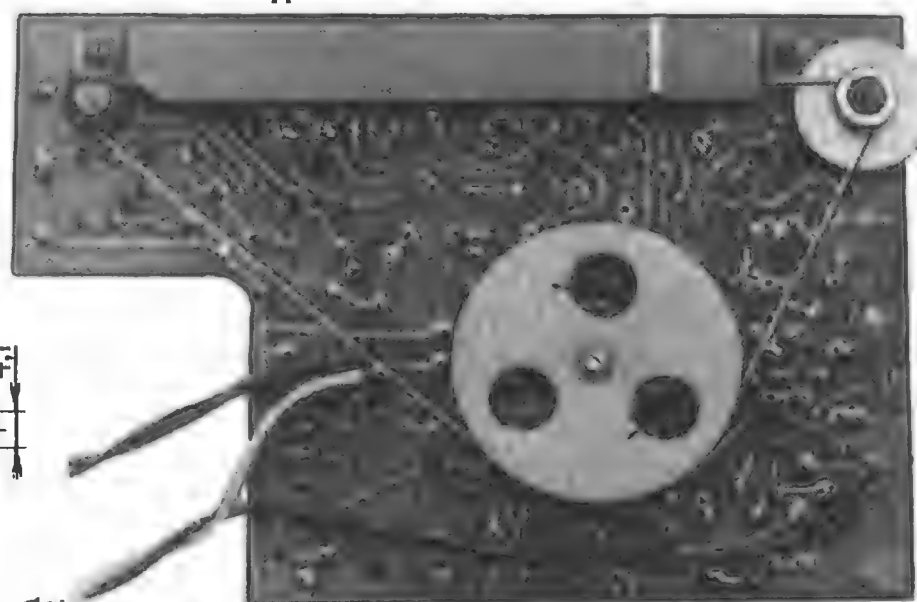
Подшкальная планка



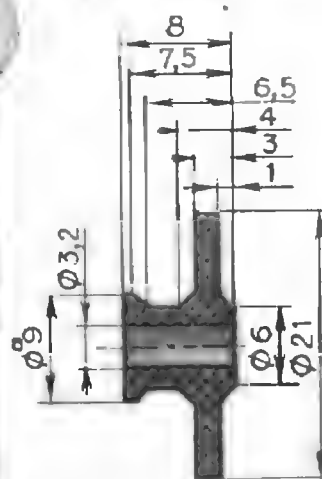
Визир



Шкив большой



Вид на плату приемника со стороны верньерного механизма



НАКАТКА ПРЯМАЯ

Ручка настройки



РАДИО

3

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1980



СЛАВА ДОЧЕРЯМ ОТЧИЗНЫ!

В Международный женский день 8 Марта советская Отчизна чествует своих славных дочерей — активных строителей коммунистического общества.

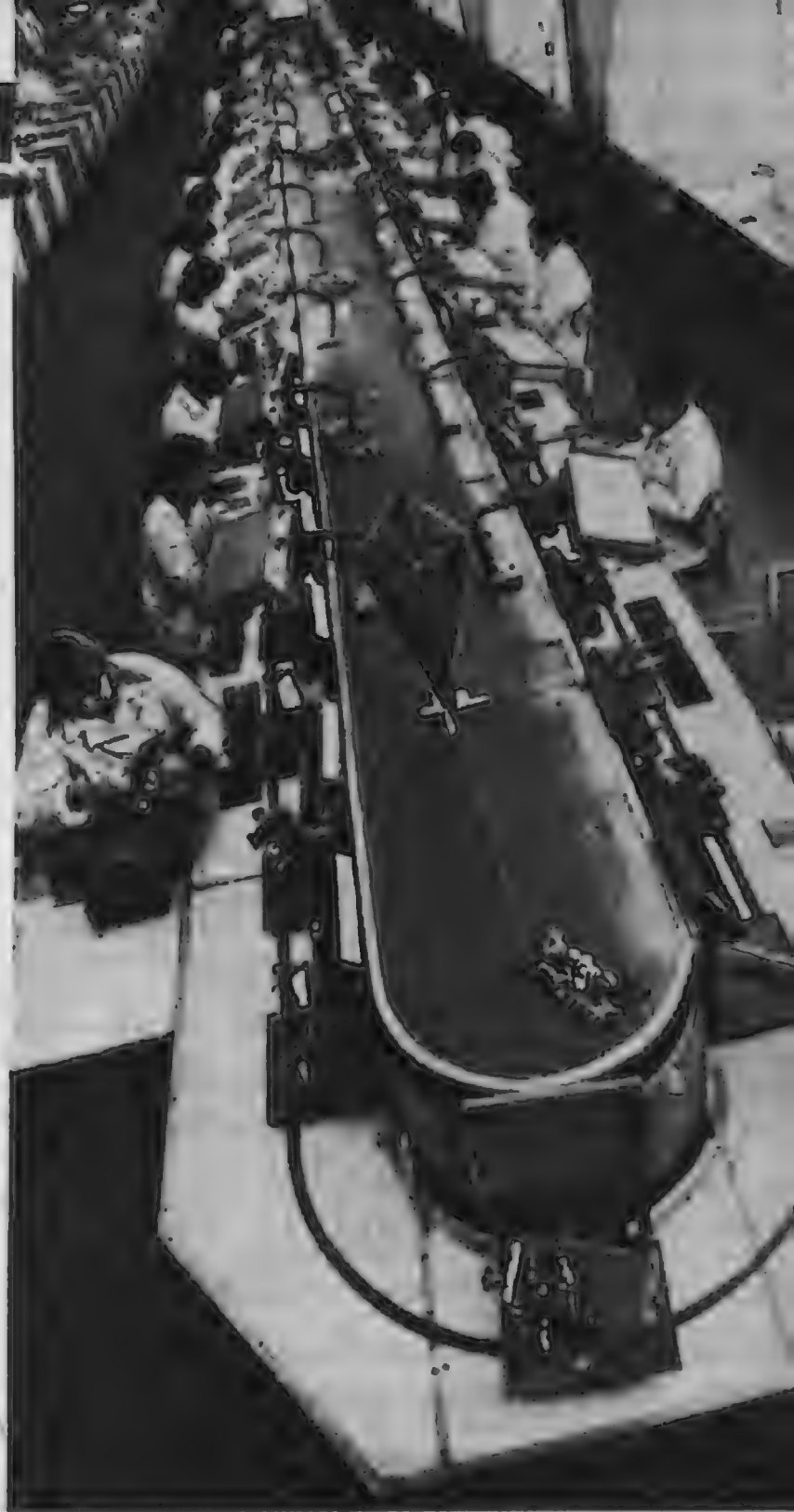
Где бы ни трудились советские женщины — на государственном или научном поприще, на промышленном, сельскохозяйственном производстве или в области развития техники, культуры, искусства, спорта, на ниве просвещения, здравоохранения или общественной деятельности, им всегда присущи высокая сознательность, трудовая и политическая активность, беззаветная преданность нашей великой социалистической Родине. Участвуя во всенародном социалистическом соревновании, они вносят достойный вклад в осуществление исторических решений XXV съезда КПСС, выполнение грандиозных планов десятой пятилетки.

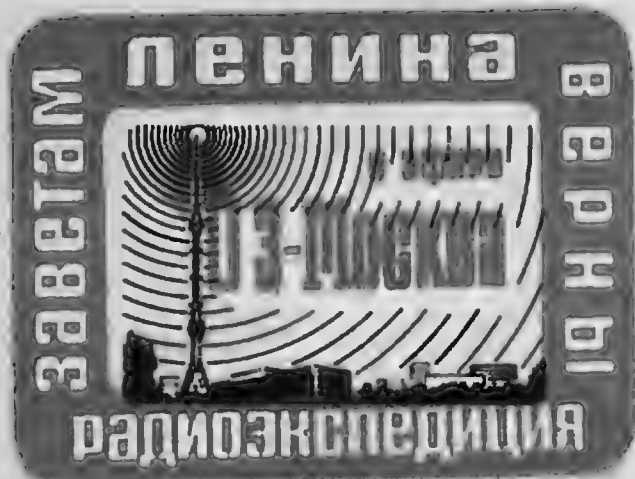
На публикуемых здесь снимках наши фотокорреспонденты запечатлели женщин-производственниц, передовиков социалистического соревнования, развернувшегося в нашей стране в честь 110-й годовщины со дня рождения В. И. Ленина.

На снимках слева: сверху — старший инженер автоматической системы управления специализированного производства приемников московского радиозавода В. Д. Кулагина и оператор Л. В. Голенкова; внизу — сборщица радиоаппаратуры этого же предприятия, ударник коммунистического труда В. В. Климачева (слева) и лауреат премии Ленинского комсомола, монтажница краснодарского завода радиоизмерительных приборов Мария Кривощёк.

На снимках справа: сверху — конвейер сборки плат приемника «Сокол-308» на московском радиозаводе; внизу слева — регулировщица телевизионного цеха радиозавода В. В. Голышева, завершающая выполнение пятилетнего задания; справа — монтажница московского завода электровакуумных приборов, победитель социалистического соревнования 1979 года В. С. Боброва. Задание десятой пятилетки она выполнила за три года.

Фото М. Анучина, Б. Ворсанова и В. Замаева





В радиоэкспедиции «Заветам Ленина верны» представлять столицу нашей Родины Москву доверено операторам УКЗААС — коллективной радиостанции ордена Ленина Московского энергетического института (МЭИ), которую возглавляет мастер спорта СССР В. Прокофьев. Ей присвоен юбилейный позывной U3MSK.

Организация оборонного Общества МЭИ уделяет большое внимание развитию радиоспорта. И не случайно, институтская любительская радиостанция входит в число передовых, наиболее активных в столице. В ее стенах прошли подготовку сотни молодых операторов. Многие из них получили здесь спортивные разряды и звания, стали квалифицированными мастерами связи. Только за последние три года число мастеров спорта СССР в коллективе операторов увеличилось на восемь человек. Станция провела более 150 тысяч радиосвязей со всеми континентами, с большинством стран и территорий мира, участвовала почти в 300 международных, всесоюзных и других соревнованиях коротковолновиков и ультракоротковолновиков, она награждена многими дипломами и почетными грамотами.

СЛАВНЫЕ ТРАДИЦИИ МОСКВИЧЕЙ

Б. НИКОЛАЕВ

В истории развития советского радио Москва занимает особое место.

...10 марта 1918 года Советское правительство во главе с Владимиром Ильичом Лениным выехало из Петрограда в Москву. По указанию дожда в новую столицу из Питера перебазировалась и радиостанция, находившаяся в дни Октябрьского вооруженного восстания в Таврическом дворце, через нее Ленин тогда держал связь с революционными войсками.

С первых же дней пребывания в Москве Владимир Ильич, не смотря на огромную загруженность партийной и государственной работой, проявлял пристальный интерес к радио, его использованию в целях руководства страной, установления и улучшения ее внешних связей.

В. И. Ленин в те дни встречался с радиоспециалистами и рядовыми радиотелеграфистами, интересовался их мнением о лучшем использовании радио. По инициативе Владимира Ильича 19 июля 1918 года правительство приняло декрет «О централизации радиотехнического дела Советской республики», который сыграл большую роль не

только в рациональном использовании техники, но и во всем дальнейшем развитии радио в нашей стране. Радиосредства сосредотачивались, что называется, в одних руках, и, главное, работа их рассматривалась, как важное государственное дело.

В. И. Ленин с пристальным вниманием следил за осуществлением программы радиостроительства в стране. Уже в 1918 году в Москве началось сооружение знаменитой радиобашни на Шаболовке, изображение которой многие годы было символом советского радио. С помощью московских специалистов в феврале — июле того же года в разных областях страны было сооружено более ста новых приемных радиотелеграфных станций, обеспечивавших связью партийные и советские органы на местах, а редакции газет — актуальными сообщениями из столицы. В 1921 году в Москве началось строительство Центральной радиотелефонной станции, первой вещательной станции, в то время самой мощной в мире.

В осуществление ленинских планов радиофикации страны внесли свой вклад и московские радиолюбители. Энтузиасты радио участвовали в работах по строительству радиостанций на Дальнем Востоке, в Средней Азии, из их рядов вышло немало известных радиоспециалистов.

Символично, что одним из первых очагов радиолюбительского движения в Москве было именно Лефортово, откуда, спустя десятилетия, 22 марта 1980 года вышли в эфир операторы коллективной радиостанции Московского энергетического института УКЗААС — участники Всесоюзной радиоэкспедиции, посвященной 110-й годовщине со дня рождения В. И. Ленина.

Район, из которого в дни подготовки к ленинскому юбилею в эфире звучал позывной U3MSK, славен своими революционными, боевыми и трудовыми традициями. В далеком 1918 году здесь формировались первые московские полки Красной Армии. В Лефортово В. И. Ленин не раз выступал с пламенными речами перед красноармейцами, уходившими на фронт на защиту молодой Советской республики.

В годы гражданской войны в Лефортово, на территории нынешнего Калининского района столицы, обучались группы радиотелеграфистов для полевых радиостанций Красной Армии.

Перед Великой Отечественной войной организация Осоавиахима в Лефортово была одной из самых крупных в столице, и когда началась война с фашистскими захватчиками, только из этого района тысячи юношей и деву-



Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

РАДИО

**ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ**

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного
ордена Ленина и ордена Красного Знамени
добровольного общества содействия армии,
авиации и флоту

№ 3
М А Р Т
1980

шек — членов оборонного Общества отправились на фронт. Об этом напоминает мемориальная доска на здании МЭИ. Здесь в грозные военные годы формировались группы разведчиков. В числе тех, кто отсюда уходил в тыл немецко-фашистских войск, была и легендарная Зоя Космодемьянская, чей образ всегда служит для советской молодежи примером беззаветной любви и преданности нашей социалистической Отчизне.

«Заветам Ленина верны!» — этот девиз Всесоюзной радиоэкспедиции нынешнего года всегда был пламенным девизом многих славных дел советской молодежи — и в годы Великой Отечественной войны, и в годы восстановления и развития народного хозяйства, и в наши дни активного участия в коммунистическом строительстве, в осуществлении грандиозных предначертаний XXV съезда КПСС.

Владимир Ильич Ленин завещал молодежи «учиться, учиться и учиться». О том, как выполняется этот завет Ильича, ярко свидетельствуют дела молодежи Калининского района столицы. Помимо МЭИ с его факультетами радиотехническим, электронной техники, автоматики и вычислительных машин, в этом районе действуют московские электротехнический институт связи, институт электронного машиностроения, другие высшие и средние технические учебные заведения, где обучаются многие тысячи юношей и девушек.

Ученые ряда институтов района, среди которых немало молодежи, находятся на переднем крае исследований в области радиотехники и электроники. Они активно участвуют в разработке проблем создания Единой автоматизированной сети связи, в разработке новых видов приборов и радиоэлектронной аппаратуры, основанных на широком применении микроэлектроники, лазерной техники. В решении этих задач активное участие принимают и радиолюбители из числа научных сотрудников, инженеров и преподавателей. И здесь пример показывают представители МЭИ. Мастера спорта СССР В. Прокофьев, Ю. Макаров, А. Гнедин, В. Симонов, А. Тараканов и другие плодотворно занимаются научной деятельностью в области радиотехники и электроники. И это тоже свидетельство их верности заветам Ленина.

Калининская районная организация ДОСААФ постоянно заботится о подготовке кадров для народного хозяйства и квалифицированных радиоспециалистов для Советской Армии и Военно-Морского Флота. Ежегодно учебные пункты района успешно готовят радиотелеграфистов. Из воинских частей приходят добрые вести о службе воспитанников ДОСААФ. После демобилизации они возвращаются в свой родной район. Многие из них работают радиоспециалистами в институтах, КБ, на предприятиях.

Владимир Ильич Ленин мечтал о том времени, когда «вся Россия будет слышать газету, читаемую в Москве». Верные ленинским заветам, советские люди превратили мечту в действительность. Если первая московская радиотелефонная станция, построенная в 1922 году, имела мощность всего 12 киловатт, то сейчас вещание из Москвы ведется через десятки мощных и сверхмощных радиостанций, радиоволны которых доносят правдивую информацию о внутренней и внешней политике Коммунистической партии и Советского правительства, о жизни советских людей, идеи социализма, мира и дружбы между народами до самых удаленных районов земного шара.

Москва является и центром телевизионного вещания — наиболее эффективного и действенного средства информации, пропаганды и коммунистического воспитания трудящихся. Через космические, радиорелейные и кабельные каналы связи программы Центрального телевидения, передаваемые в натуральных цветах, смотрят десятки миллионов людей за многие тысячи километров от столицы.



На коллективной радиостанции МЭИ УКЗААС. Слева направо: студент В. Еремкин (У17—031—15/УА3), начальник станции В. Прокофьев (РА3АСЕ), студентка С. Назарова (УА3—170—276).

Фото М. Анучина

Интересно вспомнить такой факт. В мае 1922 года по заданию В. И. Ленина было подсчитано число радиоприемников, имевшихся на территории страны. Их оказалось всего 316 (главным образом детекторных), в том числе 40 в Сибири и Средней Азии. Сейчас насчитывается у населения около 70 миллионов современных радиоприемников, свыше 60 миллионов телевизоров, установлено около 75 миллионов радиоточек проводного вещания, причем примерно 30 миллионов из них рассчитано на прием трех программ.

Москва дает стране разнообразную современную радиоэлектронную аппаратуру.

Трудящиеся предприятий столицы показывают пример высокой производительности труда. Новыми успехами встречает 110-летие со дня рождения В. И. Ленина коллектив объединения «Московский электроламповый завод». Когда-то В. И. Ленин дал задание Нижегородской лаборатории выпускать до 3000 радиоламп в месяц. Сегодня только предприятия объединения выпускают миллионы электронных приборов, в том числе интегральные схемы, транзисторы, цветные кинескопы.

На качественно новую ступень поднялось и творчество московских радиолюбителей. Сейчас, когда ни одна отрасль народного хозяйства не может успешно развиваться без широкого и комплексного применения систем и устройств радиоэлектроники, радиолюбители-конструкторы ДОСААФ направляют свои усилия на внедрение в производство различных средств механизации и автоматизации, систем контроля качества изделий, измерительной аппаратуры, уникальных приборов для научных исследований. Московские радиолюбители вносят свой вклад в создание аппаратуры для спортивных и учебных организаций оборонного Общества.

Радиолюбители столицы готовятся достойно встретить 110-ю годовщину со дня рождения В. И. Ленина и 35-летие Победы советского народа в Великой Отечественной войне. Участвуя в радиоэкспедиции, они самокритично оценивают результаты своей работы, берут на себя повышенные обязательства по дальнейшему подъему массовости радиолюбительского конструирования и радиоспорта.



К 110-й годовщине со дня рождения В. И. ЛЕНИНА

«Приближается 110-я годовщина со дня рождения Владимира Ильича Ленина. Титан научной мысли и подлинно народный вождь, пламенный революционер, создатель Коммунистической партии и первого в мире социалистического государства, Ленин посвятил всю свою яркую, героическую жизнь великому и благородному делу — борьбе за социальное освобождение пролетариата и всех угнетенных масс, за счастье людей труда».

Из Постановления ЦК КПСС
«О 110-й годовщине
со дня рождения
Владимира Ильича Ленина».

В. И. Ленин за работой.
Рисунок П. Васильева

ХРОНИКА ВЕЛИКОЙ ЖИЗНИ

Канд. ист. наук Б. ЯКОВЛЕВ,
старший научный сотрудник ИМЛ при ЦК КПСС

Содержание очередного, десятого тома Биографической хроники В. И. Ленина* составляет около трех тысяч фактов, характеризующих многогранную деятельность великого вождя с 23 января по 12 июня 1921 года.

То было время, когда советский народ, одержав под руководством Коммунистической партии победу в годы гражданской войны и империалистической интервенции, совершал переход к мирному социалистическому строительству. В стране царили крайняя разруха и голод. Опустошенные поля, разрушенные фабрики, заводы, шахты, нефтяные промыслы, железные дороги, острый недостаток топлива и сырья для промышленности, контрреволюционные мятежи в Кронштадте и ряде губерний страны — таково было положение Советской республики в первые месяцы 1921 года. Сложным было и международное положение — мировая буржуазия была готова в любую минуту броситься на Советскую республику, чтобы уничтожить ее.

Этим шести трудным месяцам и посвящен очередной том Биохроники. В книге впервые публикуются полностью или частично около 750 новых документов В. И. Ленина, кото-

рые существенно пополняют ленинское наследие. В научный оборот вводится также большое количество фактов о деятельности В. И. Ленина по неопубликованным архивным данным. В совокупности приводимые в томе факты убедительно раскрывают беспримерную по своему напряжению и многогранности деятельность В. И. Ленина — вождя Коммунистической партии, основателя и руководителя первого в мире социалистического государства.

В книге широко представлены материалы, рассказывающие об огромной деятельности В. И. Ленина, Коммунистической партии и Советского государства по подготовке и проведению в жизнь новой экономической политики, по совершенствованию стиля и методов работы государственного и партийного аппарата, по вопросам культурного строительства, национальной политики, внешней политики, международного революционного и коммунистического движения.

Материалы книги отражают также заботу В. И. Ленина о развитии радиотехники, радиостроительства и радиовещания в нашей стране.

26 января 1921 года В. И. Ленин читает докладную записку управляющего Московским бюро Нижегородской радиолaborатории П. А. Острякова о трудностях, возникших в ходе радиотелефонного строительства, и знакомится с предлагаемым к ней проектом декрета о сооружении но-

* В. И. Ленин. Биографическая хроника. М., Политиздат, т. 10.

вых радиотелефонных станций в стране. Записка и проект декрета были подготовлены после беседы Владимира Ильича с Остряковым в ноябре 1920 года и его поручений Наркомпочтелю и другим организациям по вопросам радио.

Ленин пишет на записке Острякова поручение управляющему делами Совнаркома Н. П. Горбунову, в котором подчеркивает важное значение работ руководителя Нижегородской радиолaborатории М. А. Бонч-Бруевича («газета без бумаги и без проволоки... вся Россия будет слышать газету, читаемую в Москве») и отдает распоряжение специально следить за строительством, вызывая Острякова и говоря по телефону с Нижним Новгородом, дважды в месяц информировать его о ходе работ и ускоренно провести через Малый Совнарком проект декрета о радиотелефонном строительстве.

Книга содержит много фактов, записок, поручений В. И. Ленина по вопросам радио, относящихся к февралю, марту, апрелю 1921 года. Некоторые из них публикуются впервые. Не раз в своих выступлениях в эти месяцы, в частности на X съезде партии, Владимир Ильич говорит о радио или ссылается на сведения, полученные с его помощью, например, из-за границы.

18 февраля 1921 года В. И. Ленин подписывает мандат П. А. Острякову о возложении на него обязанности, ввиду чрезвычайной важности и срочности радиотелефонного строительства, использовать все имеющиеся в его распоряжении средства для скорейшего окончания работ по постройке радиотелефонных станций.

В. И. Ленин вникал в самые различные вопросы, связанные с работой радиостанций. Так, впервые публикуется еще один факт, свидетельствующий о внимании В. И. Ленина к работникам радиостанций. 9 марта 1921 года, ознакомившись с проектом постановления о норме и порядке снабжения продовольствием служащих радиостанций, он пишет на нем: «Утверждено В. Ульянов (Ленин)» (с. 199). А на следующий день Владимир Ильич подписывает постановление СТО по этому вопросу в его окончательном виде.

17 марта 1921 года В. И. Ленин читает письмо замнаркома почт и телеграфов, содержащее сведения о радиостанциях в Кронштадте накануне ликвидации кронштадского мятежа, и пишет распоряжение секретарю: «17.III. 1921. Напомните мне еще» (с. 215, публикуется впервые). 4 апреля Ленин подписывает полномочие Советского правительства Я. С. Ганецкому на ведение переговоров с Латвийским правительством о заключении почтово-телеграфной и радиотелеграфной конвенции.

Владимир Ильич занимается вопросами развития радио в Дагестане и заключения договора с изобретателем А. И. Ширским на изготовление звуковых приемников его системы, вопросами откомандирования радиотелеграфистов и радиотехников для работы по специальности, оставления типографии и литографии в Нижегородской радиолaborатории, помощи радиолaborатории в приобретении некоторых заграничных изданий, заботится о выдаче пенсии семьям умерших работников радиолaborатории и пр.

В. И. Ленин оперативно использует радио и в хозяйственной деятельности Советского правительства. 11 апреля 1921 года, например, Ленин подписывает текст радиogramмы всем губернским посевным комитетам, в которой запрашивает о мерах, предпринимаемых для проведения раннего подъема паров и обращает внимание на необходимость строжайшего учета местных условий при проведении этой кампании.

30 апреля на заседании Политбюро ЦК РКП (б), в работе которого принимал участие В. И. Ленин в связи с вопросом о подготовке съезда совнархозов, было принято решение разослать по радио телеграмму всем губкомам с указанием, что центр тяжести работы съезда — это учет практического опыта на местах, управление крупной промышленностью, создание государственного товарообмена, создание местного кооперативного фонда.

Радио широко используется В. И. Лениным во внешнеполитической деятельности Советского государства, в установлении и развитии взаимовыгодных, деловых отношений с капиталистическими странами.

23 марта 1921 года в адрес В. И. Ленина высылается телеграмма представителя РСФСР в Великобритании Л. Б. Красина с сообщением о его неофициальных переговорах с владельцем французского телеграфного агентства и радио Галтосом по поводу возобновления торговли с Францией. Красин отмечал, что «во Франции, по словам Галтоса, произвели громадную сенсацию последние речи Ленина. Начинает складываться убеждение о возможности дел с Советской Россией» (с. 235).

28 марта и в ночь на 29 марта В. И. Ленин читает подготовленный членом коллегии Главнефти И. М. Губкиным проект радиogramмы в Лондон Л. Б. Красину с сообщением основных принципов договоров о нефтяных концессиях, вносит в проект и в окончательный текст радиogramмы в Лондон поправки, обсуждает их в беседе с Губкиным.

30 апреля В. И. Ленин читает радиogramму уполномоченного Наркоминдела и Наркомвнешторга РСФСР в Германии В. Л. Коппа с сообщением немецкой печати по финансовым вопросам и пишет записку ответственному за это дело лицу: «...Обратите внимание и черкните мне, пожалуйста, что сделали. С коммунистическим приветом. Ленин» (с. 372; публикуется впервые).

7 мая 1921 года, прочитав в газетах «Правда» и «Известия ВЦИК» сообщение, что в Казани испытан рупор, усиливающий телефон, Владимир Ильич пишет поручение Н. П. Горбунову проверить результаты этих испытаний через П. А. Острякова и, если это верно, поставить такие рупоры в Москве и Петрограде; предлагает сообщить ему календарный план работы по строительству радиотелефонной станции в Москве и по изготовлению приемников и рупоров.

31 мая В. И. Ленин дает распоряжение Наркомпочтелю представить в Совет Труда и Оборона 1 июня доклад о календарной программе радиотелефонного строительства первой очереди и выделить ответственного за выполнение в срок всей программы этого строительства. 3 июня на заседании СТО Владимир Ильич подписывает проект постановления об отпуске Наркомпочтелю 5 млн. руб. для организации радиотрансляции на 6 площадях в Москве, а на следующий день, 4 июня, подписывает это постановление в его окончательном виде. И уже меньше, чем через три недели — 22 июня, в день открытия III Конгресса Коммунистического Интернационала, громкоговорители, установленные согласно указаний В. И. Ленина, начали работать в шести пунктах Москвы: на площадях Театральной (ныне Свердлова), Елоховской (Бауманской), Серпуховской (Добрынинской), Андроньевской (Прямикова), у Краснопресненской заставы и на Девичьем поле.

15 июня на заседании СТО, на котором В. И. Ленин не присутствовал, принимается решение представить рассмотренный проект постановления о радиотелефонном строительстве на подпись Ленину, если ВСНХ согласует его с Наркомпочтелем, в противном случае снова внести вопрос в СТО. 24 июня вопрос о радиотелефонном строительстве вторично обсуждается на заседании СТО под председательством В. И. Ленина и окончательно принимается постановление о мерах помощи для выполнения программы радиотелефонного строительства первой очереди.

Так, в поле зрения В. И. Ленина, среди множества различных вопросов внутренней и международной жизни, постоянно находятся и вопросы, связанные с радио. Об этом свидетельствуют и первые месяцы 1921 года.

Факты и документы, включенные в десятый том Биографической хроники В. И. Ленина, убедительно раскрывают беспримерную по своему напряжению деятельность великого вождя в один из наиболее сложных периодов в истории Коммунистической партии и Советского государства.



Чем дальше уходят в историю годы тяжчайших испытаний, выпавших на долю советских людей в Великой Отечественной — самой тяжелой и жестокой из всех войн, когда-либо пережитых нашей Родиной, тем значительней и дороже становятся для нас реликвии боевой славы, документы и фотографии бывших фронтовиков, воскрешающие в памяти героические дела воинов Советских Вооруженных Сил, сражавшихся не на жизнь, а на смерть с фашистскими захватчиками и одержавших всемирно-историческую победу.

Без малого тридцать пять лет прошло с тех пор, когда командующий 5-й ударной армией, штурмовавшей весной 1945 года столицу фашистской Германии — Берлин, генерал-полковник Берзарин Н. Э. был сфотографирован за личной радиостанцией во время переговоров по радио. Эту фотографию бережно сохранил и передал редакции журнала «Радио» один из участников тех боев, бывший заместитель начальника связи 1-го Белорусского фронта гвардии полковник в отставке Реммер Г. А. Редакция опубликовала снимок в майском номере «Радио» за 1978 год. Он вызвал много откликов, побудил ветеранов войны поделиться воспоминаниями о сражениях минувшей войны, о друзьях-товарищах, с которыми пройден тяжелый, но славный боевой путь, узнать их послевоенную судьбу.

Прежде всего, в редакцию написали те, кому довелось обеспечивать связью управление боями за Берлин, кого фронтовой фотокорреспондент запечатлел на снимке рядом с командующим 5-й ударной армией.

В подписи под снимком тогда не были указаны фамилии двух офицеров, старшины и сержанта, находившихся рядом с руководившим боями командующим армией, так как в редакции они не были известны.

И вот первое письмо-отклик. Оно пришло из города Ижевска от бывшего фронтового радиста Тарасова Г. А. Прошло много времени, прежде чем ветеран войны, как он пишет, осмелился написать нам. Фотография глубоко взволновала его, напомнила о тяжелых годах войны.

«На опубликованной фотографии, — говорится в письме, — я, старшина

Тарасов Григорий Андриянович, обеспечиваю радиосвязь командующему (сиджу в машине). За спиной генерала стоят старший лейтенант Свечин Анатолий Петрович — начальник нашей радиостанции (помнится, он из Челябинска) и сержант Моисеенко Алексей Семенович — второй радист. А кто стоит возле стола слева (капитан в пилотке) я, к сожалению, не знаю».

Не смог назвать фамилию капитана и другой наш читатель — ветеран войны Михаил Алексеевич Козлов (UW3UW), живущий сейчас в городе Иванове. В 1943—1944 годах он служил в 8-м отдельном Кишиневском ордена Красной Звезды полку связи 5-й ударной армии; больше того, был радистом в экипаже радиостанции старшего лейтенанта Свечина А. П. После ранения, полученного в боях за освобождение Польши, старшине Козлову М. А. не довелось участвовать в Берлинской операции. В родную роту он прибыл после Победы. Но ветеран хорошо помнит и своего бывшего командира офицера Свечина А. П., и сержанта Моисеенко А. С. и, конечно же, старшину Тарасова Г. А., который заменил его на радиостанции после ранения.

«В экипаж старшего лейтенанта Свечина, — пишет Козлов М. А., — я был зачислен в сентябре 1943 года, когда прибыл на фронт после окончания радиокурсов. Практики работы на радиостанции у меня тогда не было, но под руководством многоопытного офицера я быстро стал классным радистом. Этому способствовало и то, что осенью 1943 года шли напряженные бои, и экипаж нашей радиостанции все время находился в боях, в передовых частях. Ведь мы обслуживали радиосвязью наблюдательный пункт командующего 5-й ударной армией. В то время нашим командующим был генерал-полковник Цветаев В. Д. Николай Эрастович Берзарин принял 5-ю ударную армию позднее. Между прочим, из его рук я принял первую боевую награду — орден Красной Звезды, врученный мне после освобождения города Кишинева».

Михаил Алексеевич Козлов пишет далее, что публикация в журнале «Радио» № 5 за 1978 год фронтового снимка вызвала у него дорогие сердцу

воспоминания о тревожных днях боевой юности.

Все послевоенные годы ветеран ведет поиск фронтовых друзей из радиороты 8-го отдельного полка связи. Уже состоялось много радостных встреч. Несколько лет назад, например, через адресный стол Ленинграда ему удалось отыскать фронтового друга, бывшего радиста Виктора Дмитриевича Романова, который живет теперь в Ленинграде. Работники радиовещания города Иванова помогли ему связаться с однополчанином Тарасовым Вячеславом Петровичем, проживающим в Таганроге. Но самой действенной оказалась помощь юных следопытов кишиневской школы № 18 — участников походов по местам революционной, боевой и трудовой славы советского народа. Вместе с ними ветеран побывал в районе боевых действий 8-го отдельного полка связи, узнал адреса боевых друзей, рассказал ребятам о мастерстве, мужестве и отваге воинов роты связи, в частности радиста Владимира Богданец, отличившегося в напряженных боях на берегах Днестра.

Когда одна из наших наступавших частей попала в окружение, а радиосвязь с ней прервалась, Владимир Богданец получил приказ пройти незамеченным через линию вражеского окружения и оказать помощь нашим радистам. Захватив с собой батареи для радиостанций, Богданец ночью проник в расположение окруженных подразделений и помог им восстановить радиосвязь. Вскоре, благодаря согласованным боевым действиям наших войск, кольцо окружения было разорвано, а противник отброшен за реку. За этот подвиг Владимир Тихонович Богданец был удостоен ордена Отечественной войны.

Михаил Алексеевич Козлов не знал адреса В. Т. Богданца. Его установили следопыты группы «Поиск» во главе со школьницей Аллой Крочун и педагогом Надеждой Павловной Соломатиной. И вот, послано письмо, а вскоре ветераны встретились в Москве, куда В. Т. Богданец приехал по служебным делам из Владивостока. Можно себе представить радость бывших фронтовиков, встретившихся через 33 года!

В музее боевой славы молдавского села Кицкана М. А. Козлов увидел фотографию отважной телефонистки, комсорга батальона 8-го отдельного полка связи Ольги Кривошеиной. От



Май 1945 года. Радиорота 8-го отдельного полка связи.



30 апреля 1945 года. Командующий 5-й ударной армией генерал-полковник Берзарин Н. Э. ведет парашор по личной радиостанции.

товых радистов, тех, кто обеспечивал командованию 5-й ударной армии надежную радиосвязь и внес свой вклад в достижение Великой Победы».

...

Редакция выполняет просьбу М. А. Козлова и публикует снимок. На нем автор письма стоит слева в первом ряду. Правее от него — офицер, фамилия которого пока неизвестна, затем — радистка Александра Дерябина, старшина роты Соболев, радистка Татьяна Еремина...

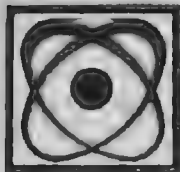
Мы обращаемся к ветеранам войны с просьбой помочь восстановить имена других воинов, запечатленных на фотографии. Напишите нам о себе, о боевых друзьях, с кем прошли долгий и трудный путь к победе над немецко-фашистскими захватчиками. Ваши воспоминания, сохранившиеся фотографии, реликвии военных лет — все это бесценные документы периода Великой Отечественной войны, на которых воспитывается ныне молодое поколение советских воинов. Следуя заветам Владимира Ильича Ленина, молодые бойцы изучают военное дело настоящим образом, бдительно стоят на страже государственных интересов Отчизны, завоеваний Великого Октября.

Материал подготовил Н. ЕФИМОВ

организаторов музея узнал, что живет Ольга Сергеевна в Москве, является директором Центрального музея В. И. Ленина. Вскоре ветераны встретились, вспомнили военные пути-дороги, сражения с фашистскими захватчиками, боевых друзей — все, что навсегда запечатлелось в их сердцах.

«Теперь в моей записной книжке, — пишет М. А. Козлов, — адреса семи радистов 8-го ОПС. Со всеми мне довелось установить связь и встретиться. Этого, конечно, недостаточно, так как в нашем полку связи была целая ра-

диорота. Посылаю фотографию, сделанную в мае 1945 года в районе Бисдорф, предместье Берлина (это недалеко от Карлсхорста, где был подписан Акт о безоговорочной капитуляции немецко-фашистских вооруженных сил). Сфотографировались, конечно, не все, многие находились на боевом дежурстве. Если журнал «Радио» опубликует снимок, ветераны, несомненно, откликнутся, узнают на фотографии себя и товарищей, назовут адреса, расскажут о сегодняшних делах и свершениях бывших фрон-



Автомобиль — этот «символ» XX столетия — за богатую историю своего развития породил ряд острых проблем, грозящих стать в ближайшие годы взрывоопасными. Мировой автопарк непрерывно и весьма быстро растет. Сейчас он насчитывает около трехсот миллионов машин, а по прогнозам экономистов к 2000-му году число автомобилей на земном шаре превысит полмиллиарда. Над решением сложной, комплексной проблемы автомобиль — человек — общество сегодня трудятся сотни ты-

Большое внимание специалисты автомобилестроения уделяют оснащению электронной автоматикой двигателя автомобиля. Так, на отечественных восьмицилиндровых бензиновых двигателях ЗИЛ-130, Урал-375, ГАЗ-53 и их модификациях устанавливаются контактно-транзисторные системы зажигания. Они позволили снизить трудоемкость технического обслуживания, улучшили пусковые качества двигателя в холодную погоду, а также другие эксплуатационные показатели автомобиля. Экономический эффект от

рования подачи топлива с замкнутой обратной связью, в которой на основании данных химического анализа выхлопных газов вырабатываются корректирующие сигналы, поступающие на дозирующие клапаны каждого цилиндра двигателя. Применение этой системы обеспечивает экономию расхода топлива на 10 процентов, а также улучшение управляемости автомобиля, пуск в холодную погоду и т. п.

Одна американская фирма создала для легковых автомашин миниатюрный электронный вычислитель, который с

ПО ЭЛЕКТРОННОМУ ХОТЕНИЮ

сяч ученых, конструкторов, инженеров, экономистов, социологов, психологов, физиологов многих стран, в том числе Советского Союза. Разрабатывается и предлагается множество проектов автомобилей завтрашнего дня, которые должны разрешить задачу «чистого» выхлопа, снижения автомобильных шумов и повышения первичной, заложенной в самой конструкции автомобиля безопасности.

Каким же будет «обычный» автомобиль конца XX и начала XXI веков? Он станет максимально автоматизированной машиной, в конструкции которой найдут воплощение все современные и грядущие достижения мировой науки и техники. Автомобиль по праву можно будет назвать электронным. И в этом направлении уже сегодня сделано и достигнуто немало.

Прежде всего у «обычного» автомобиля появился надежный помощник — микропроцессорный путевой компьютер. Сидя за рулем, вы сможете обратиться к нему, и он тут же сообщит вам время в часах и минутах, прошедшее с момента отправления в путь, сведения о пройденном расстоянии, о количестве израсходованного бензина и о его расходе на единицу пройденного пути, среднюю скорость движения. А автомобильные вычислительные машины, которые сейчас разрабатываются, в дополнение к упомянутым сведениям смогут выдать вам информацию о времени, оставшемся до намеченного срока прибытия и, наконец, среднюю скорость, которую необходимо поддерживать, чтобы завершить путешествие в соответствии с намеченным планом.

внедрения транзисторного зажигания измеряется миллионами рублей в год.

Изготавливаются также двигатели для пассажирских автобусов с электронной системой управления впрыска топлива. В эту систему входит небольшая ЭВМ, которая получает от соответствующих датчиков сведения о давлении во впускном коллекторе, числе оборотов двигателя и температуре воздуха. На основании их ЭВМ вырабатывает сигналы для регулирования оптимальной подачи топлива. В результате снижается расход топлива и уменьшается загрязнение окружающей среды выхлопными газами.

Разработана также система дози-

помощью датчиков определяет расход бензина при данном режиме работы двигателя и показывает водителю на приборном щитке автомобиля, какой путь при таком режиме пройдет машина, истратив один литр бензина.

Весьма перспективна и недавно созданная за рубежом маленькая вычислительная машина, которая непрерывно контролирует зажигание и меняет настройку двигателя в зависимости от режима, положения акселератора, загрузки автомобиля, уклона дороги, температуры мотора и всасываемого воздуха. Один из датчиков расположен в выхлопной трубе. Он анализирует состав выхлопных газов. На основе этой информации ЭВМ автоматически изменяет регулировку карбюратора.

С помощью компьютера в недалеком будущем машина будет сама ставить себе «диагноз». В частности, одна из недавно разработанных таких систем не требует для своего использования услуг специалиста. В течение трех с лишним минут она проверяет шестьдесят узлов в моторе, в первую очередь, зажигание, стартер, зарядку аккумулятора и степень сжатия в цилиндрах. Можно ожидать, что в чрезвычайно запутанной системе автомобильных электрических цепей вместо огромного количества проводов в недалеком будущем будут устанавливаться всего лишь две оптические линии из стекловолокна. Выполняя те же самые функции, они существенно упростят монтаж и ремонт двигателя.

Человек есть человек. Он, утомившись, может и заснуть за рулем (такое



иногда бывает во время длительных путешествий). На этот случай создан небольшой электронный прибор — дорожный «будильник». Действие прибора основано на очень простом принципе: когда водитель берет в руки «баранку», то между двумя электродами, смонтированными по всей ее длине, начинает циркулировать слабый электрический ток; при ослаблении нажима на рулевое колесо сила тока уменьшается, датчик срабатывает, включая «будильник».

А теперь представьте себе такую картину. По шоссе мчится легковая машина. Шофер, забыв об осторожности, все время увеличивает скорость: 80, 90, 100, 110, 120 километров в час. Из-за поворота, пересекая шоссе, показывается грузовик. Шофер легкой машины резко тормозит. Пронзи-



давно созданной опытной модели вспомогательной тормозной системы сотрудник Люблянского (Югославия) университета инженер Водовник.

«Он нахмурил брови, и автомобиль остановился», — так примерно начал бы свой рассказ об этом изобретении писатель-фантаст. Однако в сконструированной инженером Водовником опытной модели вспомогательной тормозной системы нет ничего фантастического. Она устроена и работает так: к обычным очкам прикреплены стальные пружинки, в концы которых вделаны серебряные контакты, прижатые к надбровным дугам. Проводники от контактов соединены с обычными дифференциальными усилителями на транзисторах. Выходной сигнал с усилителя подается на мультивибратор, в цепи которого стоит быстродействующее

ПО МОЕМУ ВЕЛЕНИЮ

И. ЛИТИНЕЦКИЙ

тельно скрипят тормоза. Но поздно... Столкновение. Инспектор безопасности движения, замерив тормозной путь, установил, что шофер опоздал затормозить лишь на мгновение...

Многие ли знают, что с момента, когда замечена опасность, до начала действия — нажатия на тормоз — проходит целая секунда! Это при условии, что речь идет о самом простом действии. А если обстановка более сложная, например, надо притормозить и одновременно обогнуть препятствие, то потребуются, по данным немецкого психотехника Шандора, почти две секунды. За это время вы проедете примерно 60 метров при скорости 110 километров в час, прежде чем успеете затормозить...

А нельзя ли, в целях повышения безопасности управления автомобилем, свести до минимума запаздывание реакции шофера? Оказывается можно.

Время, которое проходит с момента принятия решения и до собственно торможения — время реакции, можно разбить на три периода: первый — время, требуемое для передачи нервных импульсов с коры головного мозга на нервные окончания мышц ноги; второй — время, требуемое для перемещения ноги с педали акселератора на педаль тормоза; третий — время, требуемое для нажатия на рычаг тормоза.

Поскольку скорость передачи нервного импульса мы увеличить не можем, остается одно: резко уменьшить проходимость им путь, состоящий из следующих звеньев: глаз — нервный канал — двигательный центр коры го-

ловного мозга — нервный канал — мышца — конечность — исполнительный орган — объект. Очевидно, наибольшего эффекта можно добиться, исключив из этой цепи некоторые наиболее инерционные и ненадежные звенья. Такими звеньями в нашем примере являются нога и мышца ноги. Их можно исключить, возложив функции передачи приказа от головного мозга на какую-нибудь мышцу, расположенную в непосредственной близости от мозговых центров и обладающую малой массой (чем меньше масса мышцы, тем быстрее она срабатывает). Всем последним условиям как нельзя лучше удовлетворяют мышцы... бровей. Их и решил использовать в не так

реле. Последнее передает возбуждение контуру мощного электромагнита, установленного на педали тормоза автомобиля. В момент возникновения опасной ситуации водителю достаточно нахмурить брови и машина останавливается: мгновенно включается электромагнитный тормоз (параллельно шофер действует и обычным ножным тормозом). Через 0,5 секунды электромагнитный тормоз отключается и вновь готов к действию.

Как показали испытания опытной модели, такая система позволяет довести весь цикл торможения до 0,15 секунды, т. е. при скорости 100 км/ч машина проедет расстояние в 10 метров. Правда, описанная система пока еще несовершенна и требует ряда доработок.

Последней новинкой, позволяющей предотвратить столкновение автомобилей, является разработанный английской фирмой «Лоренс электроникс» недорогой автомобильный радиолокатор. Экран его и сигнальное устройство размещаются на приборном щите автомобиля. При тумане и сильном дожде, при полном отсутствии видимости такой радиолокатор позволяет обнаруживать препятствие на расстоянии до 90 метров.

Ряд зарубежных фирм, чтобы предохранить водителя и пассажиров от гибели или серьезных ранений при столкновениях автомобилей, оснащает некоторые модели выпускаемых машин воздушными (надувными) мешками. Система включения надувных мешков имеет в своем составе электронный модуль и датчики, находящие-



ся вблизи радиатора. При столкновении датчики вырабатывают пусковой ток, который вызывает срабатывание подрывных электрозапалов, обеспечивающих быструю (в доли секунды) надувку мешков.

Статистика свидетельствует: в значительной части автокатастроф повинны водители — любители спиртных напитков. Проверить водителя «на трезвость» — дело предельно простое. Читатели, вероятно, знают о пробе Раппопорта. В Англии, например, разработан прибор — «анализатор дыхания», определяющий содержание алкоголя в крови. Пары алкоголя, содержащиеся в выдыхаемом воздухе, окисляются на электроде, покрытом платиновой чернью, и возникающий при этом ток отклоняет стрелку прибора. Проба положительна даже после стакана пива, выпитого водителем за несколько часов до его задержания. Но ни первый, ни второй способ в борьбе с пьянством на автотранспорте не радикальны: всех водителей ведь проверить нельзя.

И все же есть действенное средство не допустить любителей спиртного к вождению машины. Его не так давно создали, и оно представляет собой миниатюрное устройство, которое устанавливают в автомобиле. Чувствительный элемент — «нос» прибора — реагирует на наличие в кабине винных паров. Человек, выдыхающий такие пары, не может включить зажигания, сколько бы он ни вертел ключом. Электронный «нос» указывает исполнительным элементам, что за рулем пьяница, и они отключают систему зажигания от аккумулятора. Если же водитель попытается перехитрить электронный «нос» и попросит находящегося в машине трезвого пассажира или прохожего завести автомобиль и затем сядет сам за руль, мотор все равно заглохнет.

Электронное будущее автомобиля ученые и инженеры видят в создании комплексной автоматизированной системы управления и контроля, конструктивно выполненной в виде съемных модулей, подключенных к двупроводной линии. Один провод этой линии станет использоваться для подачи кодированных сигналов проверки любого элемента с отображением информации о его состоянии на индикаторной панели, а также для передачи команд управления к любым элементам, а другой провод — для подачи электропитания. Эту линию можно будет также применять в качестве своеобразной «антенны» для быстрой проверки электрооборудования машин на станции технического обслуживания.

Наиболее перспективными специалисты считают индикаторные панели на холестериновых жидких кристаллах с поляризационными фильтрами, обладающие высоким быстродействием, длительным сроком службы,



хорошей контрастностью и малым расходом тока. Их рабочее напряжение составляет 3...5 В, а расходуемая мощность 1...10 мкВт на кв. см. Панели на таких индикаторах, обеспечивающие отображение информации как в цифровой, так и в аналоговой форме, в настоящее время уже разрабатываются автомобильными предприятиями ряда стран. Во время движения автомобиля на этих панелях отображается лишь скорость, которая может для удобства проецироваться в цифровом или аналоговом виде на лобовое стекло автомобиля. Остальные данные разделяются на две категории — представляющие и не представляющие опасности для движения. При наличии первых на панели высвечивается команда «стоп» и в символической форме указывается причина, например, малое количество бензина в баке, высокая температура воды в системе охлаждения двигателя, низкое давление масла в двигателе и т. п.

Многие американские фирмы, например, изучают возможность передачи информации водителю подобно тому, как это делалось в эксперименте,



проведенном недавно во Франции. С помощью специального кабеля, испускающего слабое излучение на частоте 10 кГц и расположенного около или под шоссе, местная дорожная полиция устанавливала связь с водителем и передавала ему сведения о дорожных условиях, температуре воздуха, гололедице, пробках или о несчастном случае впереди на дороге. Идея эта, заметим, в принципе, не нова: ее в свое время предложил советский ученый профессор Г. Бабат.

Итак, водителя автомобиля ближайшего будущего со всех сторон окружит электронная автоматика. Но тогда, быть может, следует доверить ей самое главное — управление?

Что ж, дело идет к этому: специалисты предполагают, что автомобиль-автомат появится уже к концу XX века. Над созданием такой машины работают давно и особенно интенсивно в последние годы как в Советском Союзе, так и за рубежом.

Известно уже несколько спроектированных конструкций своеобразных «автопилотов» для автомобилей, авторы которых считают, что с их помощью можно будет проехать из города в город, не прикоснувшись к рулю и к педали акселератора...

Все эти находки однажды, возможно, объединятся в центральном компьютере, заменив собой автомобильную приборную доску. Вся информация о дорожных условиях, о функционировании автомобиля, о неисправностях будет группироваться и — по мере необходимости или по требованию водителя — выдаваться на телевизионном экране. А кроме того, если вы, к примеру, совершая поездку или путешествие на дальнее расстояние, вдруг заблудитесь в паутине дорог, вам будет достаточно посоветоваться с вашей вычислительной машиной. На телевизионном экране тут же появится карта местности, и стрелочка укажет местонахождение вашего автомобиля...

Насыщение автомобиля автоматикой существенно изменит в будущем и его внешний облик. В автомобилях «дальнего следования» появятся пульты, похожие на панель управления космического корабля. В них не будет ни руля, ни педали акселератора. Снаружи исчезнут традиционные фары, уступив место спереди лазерному лучу и сзади — электролюминесцирующим источникам света. Что касается обеспечения безопасности, то специальное инфракрасное «око», смонтированное впереди, позволит удерживать безопасное расстояние от идущего автомобиля, а расположенные снизу по бокам кузова микроскопические «радары» будут вести машину вдоль направляющей линии, обозначенной на полотне дороги. Такие машины будут оснащены и более сложной радарной установкой, которая, в случае

опасности столкновения с другими машинами, включит эффективную тормозную систему. Столкновение, если его все же не удастся избежать, будет в значительной степени смягчено специальными энергопоглощающими устройствами спереди и сзади. В случае резкого торможения все сиденья, включая и сиденье водителя, автоматически опрокидываются назад, а молниеносно надувающиеся резиновые подушки, установленные на потолке салона, предохранят от удара. Автомобили будут иметь, подобно самолету, специальный «черный ящик», который позволит воспроизвести «историю» каждого дорожно-транспортного происшествия.

Каким будет легковой автомобиль для поездок в черте города? Ученые и инженеры считали, что городской автомобиль завтрашнего дня должен «интегрироваться» с общественным транспортом и коренным образом изменить свой облик. Бензиновый двигатель с ядовитыми выхлопными газами уступит место электромотору. Ставка делается на двухместные машины, которые будут иметь всего одну дверцу спереди, которая станет открываться снизу вверх, что позволит сэкономить пространство и обеспечит свободный доступ к двум сиденьям. В автомобиле не будет рулевой колонки — ее роль возьмет на себя ручка на кресле водителя. Не станет и педали акселератора — заменяющая ее кнопка разместится на этой же ручке. Из всех педалей сохранится только тормозная.

Изменится также и приборная панель: электронные датчики полностью вытеснят сегодняшние электромеханические. Набором специального цифрового кода автомобилю будет указан пункт назначения, к которому он направится по кратчайшему маршруту, «консультируясь» в случае заторов или перекрытий улиц со службой, регулирующей уличное движение. Таким образом можно будет решить проблему стоянок, ибо, доставив своего владельца к месту работы, автомашина немедленно получит приказ снова удалиться за пределы города. Она заедет за своим хозяином вечером или в другое назначенное время, а в неотложном случае ее можно будет вызвать по радио...

Утопия? Нет, осязаемая реальность! Начинается новый этап в автомобилестроении. Автомобиль готовится к революции.

Через несколько лет надежность, точность и безопасность электроники, бионических систем придут на смену надежности и эмпиризму водителя. Безраздельное господство интегральных схем в автомобиле может наступить уже завтра — намного раньше, чем предсказывали самые дальновидные футурологи и фантасты.

ЛИДЕР АРМЯНСКИХ «YL»

Соню Дарбинян из Еревана хорошо знают коротковолновики нашей страны. Не проходит буквально ни одного дня, чтобы «голос» радиостанции UK6GAA республиканского СТК, которой она руководит (и, кстати, чаще других на которой работает), не появился бы в эфире. Позывной этого коллектива

С. Дарбинян — увлеченный, преданный коротковолновому спорту человек, активная общественница. Она бережно хранит награду — значок «За активную работу», который вручил ей в 1960 году С. М. Буденный, бывший в эту пору членом президиума ЦК ДОСААФ СССР.



«побывал» на самых разных географических широтах и меридианах: от Аравийского моря, где плавал «Тигрис», до Ледовитого океана, по льдам которого шла к полюсу экспедиция «Комсомольской правды». Спортивные достижения Сони Дарбинян и ее товарищей может быть и невелики, но активность у них — завидная.

Радиохобби С. Дарбинян начала заниматься в Ростове-на-Дону. С 1954 года она работает в эфире. Первые свои шаги, как оператор, сделала на радиостанции UA6KAA в ростовском радиоклубе, там же получила закалку как коротковолновик. В 1962 году Соня переехала в Ереван, будучи уже опытным оператором.

Будучи одной из, увы, немногочисленных представительниц «YL» в эфире, Соня — постоянный участник радилюбительских конференций, частый гость клубных радиостанций разных городов страны. Скрамная женщина, небольшого роста, улыбка и приветливая, она, где бы ни появлялась, всегда дарит людям свою дружбу...

Недавно С. Дарбинян побывала в редакции журнала «Радио» и по традиции, как все наши гости, провела несколько связей на радиостанции UK3R.

Н. ГРИГОРЬЕВА
Фото В. Борисова



Олимпийские позывные — в эфире!

В связи с проведением в нашей стране Игр XXII Олимпиады с 1 января 1980 г. в эфире работают 200 советских любительских радиостанций, позывные которых имеют префиксы, начинающиеся с буквы R. В Москве и Московской обл. префикс RK3 получили 15 коллективных станций. Кроме того, 17 радиолюбителей используют префиксы RX3, 14 — RV3, 7 — RW3 и 47 — RZ3. В Таллине три коллективные станции получили префикс RK2, а 22 индивидуальные — RU2. В Ленинграде работают две станции с префиксом RK1, 11 — RX1, 5 — RW1 и 7 — RZ1. В Киеве префикс RK5 выдан лишь одной коллективной радиостанции, RZ5 — пятнадцати, RT5 — двум и RY5 — семи станциям. В Минске 8 станций RK2 и 17 — RZ2. Любопытно отметить, что даже среди этого относительно небольшого числа станций некоторые имеют одинаковые суффиксы. Вы сможете услышать RX1DZ и RU2DZ, RX3HV и RW3HV, RZ5WN и RT5WN, RZ2BF и RX3BF и т. д. Работа специальными позывными за-

кончится в 24.00 MSK 3 августа 1980 г.

Дипломы

В дополнение к положению о дипломе «Олимпиада-80», опубликованному в журнале «Радио» № 8 за 1979 г., сообщаем, что соискателям засчитываются также связи с радиостанциями Московской области (обл. 142), использующими префиксы RK3, RV3, RX3 и RZ3.

Иностранцам радиолюбителям для получения диплома нужно набрать следующее количество очков: станциям Европы — 40, Северной и Южной Америки, Африки и Азии — 20, Австралии и Океании — 10. Европейские любители обязательно должны провести QSO с любыми двумя из пяти «олимпийских» коллективных радиостанций, а радиолюбители остальных континентов — с одной из таких станций. Зарубежные радиолюбители могут получить диплом, представив в адрес ЦРК СССР им. Э. Т. Кренкеля (Москва, п/я 88) выписку из аппаратного журнала, заверенную официальным лицом местной радиолюбительской организации, либо двумя радиолюбителями, имеющими позывные. Зарубежные наблюдатели получают диплом на аналогичных условиях.

Радиолюбителям 0-го района СССР для получения диплома нужно в дополнение к ранее опубликованным условиям провести QSO с любыми двумя из пяти «олимпийских» станций, а радиолюбителям 1—9-го районов СССР — установить связи со всеми пятью станциями. Ультракоротковолновники СССР должны провести QSO с одной из этих станций.

Операторы KB и УКВ станций направляют выписку из аппаратного журнала (QSL не требуются), заверенную в местной ФРС, в адрес ЦРК СССР

имени Э. Т. Кренкеля. Наблюдатели составляют и заверяют заявку на основании полученных QSL.

Напомним, что «олимпийские» станции RM3O (Москва) и RT2O (Таллин) будут работать в эфире с 1 июля по 3 августа, а RL1O (Ленинград), RK5O (Киев) и RM2O (Минск) — с 15 июля по 3 августа 1980 г.



144 МГц, 430 МГц —

«аврора»

3 ноября слабую «аврору» обнаружил UQ2GEK и провел 2 QSO с SM3. Следующая «аврора» наблюдалась 7 ноября. Кроме обычных связей с SM и OH, UQ2GEK установил QSO с DK1KO.

9 ноября прохождение наблюдалось с 17.30 до 20.25 и с 00.00 до 00.47 MSK и было существенно сильнее. Активно работали UA1WW, UA3TCF, UK3MAV, UA4NM, UA9GL и другие. UQ2GEK имел связи практически со всеми районами SM и OH, а также с LA7KK и LA2PT.

«Аврора» 13 ноября, в результате умеренной магнитной бури, опустилась на юг до 48° геомагнитной широты. Ее наблюдали, в частности, на широте Смоленска с 17.30 до 19.15 MSK. Как обычно, UA3LBO в это время искал корреспондентов, которые могли бы перейти на 430 МГц. Поиски не прошли даром — связь с OH3TH была установлена. В 18.57 MSK UA3TBM слышал OZ1OF (2000 км), но QSO провести ему не удалось, а жаль — это был бы новый европейский рекорд для «авроры»! После 02.00 MSK прохождение повторилось, но уже значительно выше по широте.

20 ноября UQ2GFZ прини-

мал в течение пяти минут сигнал OH3YW с характерным авроральным шипением.

144 МГц, 430 МГц —

«тропо»

Ноябрь по количеству дальних тропосферных прохождений превзошел все ожидания. Первое сообщение поступило к нам от UA3RFS, который 1 ноября работал с UA4CAV. 3 ноября сразу же после «авроры» открылось тропосферное прохождение, и UQ2GEK провел 5 QSO с OH2, 3 и 5.

Главные же события месяца начали разворачиваться 6 ноября. После холодной погоды над Европой начал распространяться теплый и влажный воздух Атлантики. В зоне больших перепадов температуры в южных областях UA4, UB5 и UA6 возник мощный тропосферный волноводный канал.

Поздно вечером в этот день UB5ICR услышал, как UT5FC работал с UA6HFN. Затем с оглушительной силой сигнала в эфире появился UA4AGM. Его позывной, пишет UB5EDX, был слышен до самого утра. Можно было проводить связи и с другими станциями, расположенными на расстоянии 600...700 км, такими, как UA6AEN, UA4AIJ, RA6AJT, UA4AIK, UA6AEC и так далее. Сам же UA4AGM провел в эту ночь 30 QSO при QRB до 740 км.

Днем 7 ноября UA3TCF зафиксировал «тропо» и установил QSO с UA9GL (710 км).

Новая, более мощная волна прохождения началась 11 ноября. Активность ультракоротковолновиков на этот раз была существенно выше. Успешно работали между собой представители UA4A, UB5A, C, E, G, H, I, J, L, M, Q, UA6A, H, L, перекрывая расстояние в 700 и более километров.

12 ноября зона прохождения расширилась в северном на-

Прогноз прохождения радиоволн

Азимут град	Траект	Время, MSK												
		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
157 (с центром в Москве)	KH6	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
	VK	14	14	14	21	21	21	21	14	14				
	ZS1						21	21	21	21	21	21	21	21
	LU	14	14	14	14	14	14	14	21	21	21	21	21	14
	HP	14	14				14	14	14	14	14	14	14	14
	W2	14	14	14			14	14	14	14	14	14	14	14
344 (с центром в Иркутске)	W6	14	14	14	14	14			14	14	14	14	14	14
	W6		14	14	14	14			14	14	14	14	14	14
	VK	14	21	21	21	21	21	21	14	14				
	ZS1				14	21	21	21	21	21	21	21	21	14
	PY1	14	14	14	14	14	21	21	21	21	21	21	21	14
	W2	14	14	14					14	14	14	14	14	14

Азимут град	Траект	Время, MSK												
		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
8 (с центром в Ленинграде)	KH6		14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
	VK	14	14	14	14	21	21	21	14	14				
	PY1	14	14	14	14	14	21	21	21	21	21	21	21	14
	W2	14	14	14					14	14	14	14	14	14
	W6	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
	W2	14	14	14	14				14	14	14	14	14	14
56 (с центром в Хабаровске)	W6	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
	VK	14	21	21	21	21	21	21	14	14				
	G				14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
	PY1	14	14	14					14	14	14	14	14	14
	W2	14	14	14					14	14	14	14	14	14
	PY1	14	14	14					14	14	14	14	14	14

Азимут град	Траект	Время, MSK												
		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
20 (с центром в Новосибирске)	W6	14	14	14	14	14			14	14	14	14	14	14
	VK	14	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	14
	PY1	14	14	14	14	14	14	21	21	21	21	21	21	14
	G				14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
	W2	14	14	14					14	14	14	14	14	14
	W2	14	14	14	14	14			14	14	14	14	14	14
104 (с центром в Ставрополе)	KH6	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
	VK	14	21	21	21	21	21	21	14	14				
	PY1	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
	HP	14	14	14	14	14	14	21	21	21	21	21	21	14
	W2	14	14	14					14	14	14	14	14	14
	W6	14	14	14	14	14	14		14	14	14	14	14	14

Прогнозируемое число Вольфа в мае — 136. Расшифровка таблиц приведена в «Радио», 1979, № 10, с. 18.

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

правления, охватив почти всю территорию третьего и часть четвертого районов, и сохранялась до утра 13 ноября. В эфире активно действовали станции из UA3A, D, G, L, P, Q, R, T, X, Y и UA4U. Всего было представлено 25 областей!

Успешно работал UA3RFS, который записал в свой аппаратный журнал 22 QSO с UB5 и 5 QSO с UA6. UB5LAK, кроме UA4A, UB5 и UA6, связался с UA4UK, UA3LBO и RA3YCR. UA4UK установил более 50 QSO с UB5 и UA3. UA3PBY из числа других QSO отмечает связи с UA4AGM, UB5EHY, UW6MA, UA6AJM и UA6AKA (920 км).

Корреспондентами UB5ICR, которые находились от него на расстояние свыше 900 км, были UA3DHC, UK3ACF, UA3ACY, RA3DCI, RA3AHY и UA3TBM (1060 км). UB5EDX сообщает, что за два дня работы он провел 120 QSO с ультракоротковолновиками 20 областей. UB5EHY только с UA3 провел 17 связей, а UA6AKA, кроме других QSO, связался с UA3TBM, что, по-видимому, явилось самой дальней связью (1180 км) для этого прохождения.

UA3LBO находился на краю зоны прохождения, тем не менее он установил ряд дальних связей с UB5LAA, UB5LLL, UK5LAP, UW6MA, RB5MNT, UA4AGM. Последний, находясь с другой стороны этой зоны, работал с UA3YBU, UK3ACF и UA3LAW (1100 км). Всего он провел более 60 QSO.

13 ноября «тропо» было отмечено и на Урале: UA9CKW связался с UL7SQ.

В последующие три-четыре дня прохождение стало затухать, но, начиная с 17 ноября, под влиянием усиливающейся области высокого давления (до 1050 мбар) вновь появились условия для образования критической и сверхрефракции. Зона же прохождения еще больше расширилась на северо-восток и на запад, образуя два канала: с севера на юг Москва — Крым и по линии Катовице — Минск — Москва — Киров. В зоне прохождения оказались еще 14 областей, которые были представлены в эфире UA1W, UC2A, L, W, UQ2, UA3M, N, S, U, UA4F, N, P, S, RO5 и даже LZ.

По-прежнему хорошо удавались связи из центра третьего района с пятым. В ночь на 18 ноября UA3DHC и RA3DCI установили наиболее дальние QSO для этих дней с UB5JIN, UB5JIW и RB5JAX (1350 км). Кроме того, UA3DHC слышал RO5OAL.

Интересно, что прохождение позволяло работать как на 144 МГц, так и на 430 МГц. Вечером 18 ноября UA3LBO

на 144 МГц работал с UA1WW, UQ2GEK, UQ2GFZ, UA4NDX, UY5UP, SP9GKM, SP9DSM, SP8AOV и другими, на 430 МГц — с RA3DCI, UC2AAB, UC2LBL, UA3MBJ, а также слышал маяк SP9VHB.

UA3MBJ связался в этом диапазоне с UA3TCF, UC2AAB, и UC2ABN. На следующий день 25 QSO с UA3 провел UA4NM, из них на 430 МГц — с UA3MBJ, UA3LBO, UA3LAW (1200 км).

20 ноября прохождение сместилось на восток, что позволило его использовать UA9GL, UA9GK, UW9FR, UA9FDZ, UA9FAD и RA9FHH. И вновь редкие связи на 430 МГц: UA9GL—UA4NM, UA3MBJ (1080 км), UA9FAD — UA4NM.

Всего в эти дни с помощью тропосферного прохождения связи вели более 200 ультракоротковолновиков из 39 областей. Заметим, что в зоне прохождения находилось еще свыше 10 областей, но в эфире они представлены не были.

10 ГГц

В «Радио» № 1 за 1980 г. мы опубликовали выдержки из письма Вернера Тоте (DM2DPL), который пригласил ультракоротковолнников второго района СССР принять участие в установлении связи с ним в диапазоне 10 ГГц. В своем новом письме он указывает возможные трассы, например, с о-ва Усedom (ГДР) до г. Клайпеды (480 км) или даже до побережья Латвии (580 км). Ознакомившись с распространением микроволн над водой, он сделал вывод, что особенно часто могут возникнуть волноводные каналы в августе в послеобеденное время при безветрии и в теплую погоду. Примерно в таких условиях и была осуществлена связь между G и GW на 521 км. Итак, дело за портнером со стороны U.

DM2DPL прислал также некоторые сведения об истории развития УКВ в ГДР. Так, первую DX-связь установил DM2AFN с OK1KFG 1 июня 1957 года («тропо»), а первая связь с U была проведена DM2BHH с UP2NAK 10 октября 1962 года. Общепризнанным лидером среди немецких ультракоротковолнников является DM2BYE, который в диапазоне 144 МГц имеет 290 квадратов QTH из 45 стран, а в диапазоне 430 МГц — 97 квадратов из 23 стран.

При подготовке этого номера использовались материалы из писем и полученные по эфиру от: UA3LBO, UB5ICR, UA4NM, UA3TCF, UB5JIN, UQ2GFZ, UA3-142-1188, UA3RFS, UA4UK, UA3PBY, UA3ACY, UB5EDX, UA3MBJ, UA3TBM, UB5LAK, UA3DHC, UQ2GEK, UK3AAC, UA4AFN, UT5DL,

UW3XQ, UB5MGW, UA9CKW, UB5LHJ.

К. КАЛЛЕМАА [UR2BU],
С. БУБЕННИКОВ [UK3DDB]

SWL · SWL · SWL

Достижения SWL

P-100-0

Позывной	CFM	HRD
3,5 МГц, CW		
UA3-168-74	158	172
UA9-145-197	143	161
UA3-127-802	142	157
UB5-059-105	139	158
UA9-154-101	134	147
UA1-169-185	129	144
UQ2-037-1	125	137
UA1-113-191	114	130
UA6-108-702	112	118
UA4-133-21	111	128

3,5 МГц, SSB

UB5-059-105	159	172
UA0-103-25	156	168
UA3-168-74	152	171
UA6-108-702	148	148
UC2-006-61	147	162
UA9-165-55	147	160
UA3-168-74	145	166
UA0-104-52	144	162
UA1-113-191	142	164
UB5-060-896	132	142

7 МГц, CW

UA3-168-74	171	178
UA6-108-702	148	151
UQ2-037-1	142	151
UA1-169-185	140	153
UA9-145-197	137	158
UA9-154-101	136	148
UB5-059-105	130	150
UA1-169-578	128	146
UM8-036-87	128	146
UB5-060-896	122	131

7 МГц, SSB

UA3-168-74	172	178
UQ2-037-1	123	130
UA0-103-25	116	132
UC2-010-1	106	121
UA1-113-191	105	116
UA1-169-185	101	113
UA9-165-55	91	140
UP2-038-198	87	104
UA6-108-702	84	110
UA0-104-52	76	126

Дипломы

для наблюдателей

По многочисленным просьбам читателей помещаем список местных дипломов, выдаваемых в настоящее время наблюдателям.

1-й район: «Господин Великий Новгород», «Александр Невский», «Карелня», «Ленинград», «Нева», «Псков»;

2-й район: «Беларусь», «Двина», «Калининград», «Латвия», «Лиетува», «Минск», «Нарва», «Таллин»;

3-й район: «Афанасий Никитин», «Воронеж», «Горький», «Зоя», «Илья Муромец», «Име-

ни брянских партизан», «Липецк», «Москва», «Мирный атом», «Орел — город первого салюта», «Подмосковье», «Смоленск — ключ-город», «Талка», «К. Э. Циолковский», «Ясная Поляна», «Ярославия»;

4-й район: «Вятка», «Йошкар-Ола-400», «Марий Эл», «Мордовия», «Сталинградская битва», «Сура», «Татарстан», «Чапаев»;

5-й район: «Донбасс», «Днепр», «Запорожье», «Киев», «Крым», «С. А. Ковпак», «Львов», «Одесса», «Полтава-800», «Полесье», «Херсон», «Харьков», «Харьковскому государственному университету — 175», «Черкасщина»;

6-й район: «Азербайджан», «Каспий», «Кубань», «Памяти защитников перевалов Кавказа», «Ставрополь-200»;

7-й район: «Караганда», «Медо»;

8-й район: «Киргизия», «Памир», «Туркмения»;

9-й район: «Емельян Пугачев», «Красный Север», «Кубасс», «Огни Магнитки», «Омск», «Прикамье», «Свердловск-250», «Сибирь», «Сияние Севера», «Тюмень», «Урал», «Уфа», «Е. А. и М. Е. Черепановы»;

0-й район: «Амур», «Д-8-О», «Енисей», «Забайкалье», «Камчатка», «Красноярск-350», «Сахалин».

А. ВИЛКС (UQ2-037-1)

VIA UK3R

...de UK6AAR. Этот позывной принадлежит коллективной радиостанции Дома пионеров г. Абинска Краснодарского края. После четырехлетнего перерыва он вновь зазвучал в эфире. Под руководством начальника станции В. Евтушенко юные операторы постигают здесь азы радиоспорта.

...de UK1CRA. С 1973 г. звучит в эфире позывной радиостанции городского профессионального училища из г. Приозерска. За это время ее операторы, возглавляемые Г. Яковлевым (UW1GI), провели более 14 000 QSO. При станции работает кружок радиотелеграфистов.

...de UK9ABZ. В середине прошлого года вновь вышла в эфир радиостанция РТШ ДОСААФ г. Челябинска (начальник С. Олешкова — UA9AGX). Операторами на станции в основном работают девушки. При РТШ ДОСААФ созданы также секции радиооператоров и «охоты на лис».

Привет Ю. БЕЛЯЕВ
(UA3-170-214)

73! 73! 73!



Авторитет приходит не вдруг

Недавно преподаватель Саратовской РТШ А. Алейников ездил в Донецк знакомиться с опытом работы образцовой радиотехнической школы. Анатолий Васильевич посещал занятия, знакомился с методикой их проведения, брал на заметку новшества в оснащении классов, интересовался постановкой воспитательной работы с курсантами.

Вернувшись в родную школу, Алейников выступил на заседании педсовета и подробно рассказал обо всем ценном в работе донецких коллег. Особое внимание уделил он воспитанию у курсантов высоких морально-боевых качеств в процессе обучения. Требования к уровню подготовки специалистов для Вооруженных Сил растут год от года. Поэтому и наставники будущих воинов должны постоянно повышать свой идейный уровень, пополнять знания, совершенствовать методическое мастерство, использовать каждую минуту занятий с максимальной отдачей, применять на практике всё богатство форм и методов современной педагогики.

В Саратовской РТШ хорошо понимают это. Командировка в Донецк — лишь одно из многих мероприятий, которые здесь используют для повышения мастерства наставников. Бережно относятся учебные организации к передовому опыту своих преподавателей и мастеров. Скрупулезно накапливают его, обобщают, делают доступным для всех. Поучиться в коллективе есть у кого.

Совсем не случайно поездка в Донецк была доверена А. Алейникову. Третье десятилетие он успешно трудился в РТШ, досконально знает свой предмет, специфику подготовки в радиотехнической школе. Он глубоко изучил все новое, что появилось в современной методике обучения, умело его использует. Такому человеку легче, как говорится, отделить зерна от плевел, увидеть ростки подлинно нового, толково поведать об этом. Так оно и вышло. Многие из полезных начинаний коллектива Донецкой школы уже получили прописку в Саратове.

Не раз обобщался и опыт самого Алейникова. Недавно, например, ему доверили провести показательное занятие по отработке наращивания скорости при передаче телеграмм.

Наряду с этим, в школе регулярно проводятся инструктивно-методические и открытые занятия. Мастерству наставников большое внимание уделяет педсовет. Под его руководством в школе внедряются единые требования к организации и проведению занятий. Члены педсовета активно участвуют в составлении методических разработок по всем разделам программы. Создан методический кабинет, который непрерывно пополняется свежими материалами.

В аудиториях, в ленинской комнате можно увидеть стенды с фотографиями, запечатлевшими подвиги фронтовых связистов. И очень часто в свободное от занятий время наставники ведут душевные беседы с курсантами о подвиге и славе героев войны, о тех нравственных качествах, которые

необходимы будущему защитнику Родины. А главное из них — верность идеям В. И. Ленина, призывавшего беречь обороноспособность страны, как зеницу ока.

Обмен опытом работы, его внедрение, да и вся учеба наставников немислимы без их участия в социалистическом соревновании. В него вовлечены все преподаватели и мастера производственного обучения.

Обычно упорное состязание за первенство идет между группами, возглавляемыми, с одной стороны, преподавателем В. Зайцевым и мастером В. Страдымовым, а с другой — преподавателем А. Пырковым и мастером В. Романовым. Недавно были подведены итоги соревнования. Пока лидируют Зайцев и Страдымов. К слову сказать, опыт работы передовиков, вскоре пос-

КУРСАНТ ХОРОШИЙ,

Н. БЕЛОУС, М. БОБЫЛЕВ

Преподаватель А. В. Алейников на занятиях с курсантами И. Казаковым и В. Фейзулиным.

Фото В. Борисова

ле того, как стали известны результаты товарищеской борьбы, был обобщен на заседании педсовета.

Примечательно, что В. Страдымов в



Окончание. Начало см. в «Радио», 1980, № 2.

свое время сам был курсантом этой учебной организации. Успешно ее окончил. В армии стал первоклассным специалистом, а вернувшись в Саратов, пришел в родную школу ДОСААФ. Теперь он мастер производственного обучения.

Выпускником учебной организации является и молодой мастер производственного обучения В. Романов. Советы старших коллег, постоянное внимание с их стороны помогают ему уверенно повышать мастерство.

С целью воспитания у курсантов чувства гордости за нашу Родину, за нашу отечественную науку мастера М. Угорец, А. Пырков, В. Страдымов и другие рассказывают им об изобретателе радио, великом русском ученом А. С. Попове, о роли радио в освоении советскими экспедициями Заполярья, о связи с космическими кораблями.

...Высок в школе авторитет наставников. Они повседневно углубляют свои знания, не стоят на месте в совершенствовании методического ма-

Это не случайно. Ведь в учебной организации стремятся комплексно решать учебно-воспитательные задачи.

— Особое внимание мы уделяем идейной закалке призывников, повышению эффективности военно-патриотической работы в школе, — рассказывает заместитель начальника РТШ по политико-воспитательной работе майор запаса А. Радзиевский. — Для этого используем все доступные формы и методы: политические занятия, политинформации, различные мероприятия. Нередко проводятся совещания по обмену опытом политико-воспитательной работы, обсуждаются вопросы о взаимоотношениях мастера с комсомольской организацией группы.

В школе часто организуются встречи молодежи с ветеранами войны и труда. Крепкие шефские связи сложились с воинами Саратовского гарнизона, курсантами военных училищ. С их помощью знакомим призывников с современной боевой техникой, условиями службы и быта воинов.

венной радиотехники. Современным требованиям отвечает оформление ленинской комнаты. Регулярно выходит общешкольная стенная газета «Связист».

В стенных газетах, листках-молниях оперативно освещается ход социалистического соревнования. Есть стенд, на котором отмечаются текущие итоги состязания между группами. «Экраны социалистического соревнования», вывешенные в классах, рассказывают об успехах каждого курсанта в изучении теории, выполнении нормативов. Так, мы узнаем, что в группе преподавателя Зайцева, например, сегодня впереди призывники В. Васильев, А. Кривов, С. Смирнов. По всем дисциплинам у них только отличные оценки.

Здесь же и имена отстающих. Гласность, наглядность заметно стимулирует интерес курсантов к своим достижениям, позволяет сравнивать их с успехами товарищей, настраивает на борьбу за более высокие показатели.

Во всех учебных группах школы созданы комсомольские организации, всемерно повышается их роль. Это позволяет поднимать общественную активность курсантов, привлекать их к решению насущных задач. На комсомольских собраниях нередко звучит товарищеская критика в адрес нерадивых.

Наряду с учебной и воспитательной работой, школа уделяет много внимания и физической подготовке призывников, спорту. Каждый из ее питомцев уходит в армию значкистом ГТО. Многие из юношей имеют спортивные разряды.

Популярны среди курсантов различные виды радиоспорта, и прежде всего прием и передача радиogramм.

Здесь регулярно проводятся внутришкольные радиосоревнования. Растет их массовость, множатся ряды курсантов, получивших спортивные разряды.

...День за днем, год за годом Саратовская РТШ ДОСААФ готовит телеграфистов высокой квалификации и хороших будущих солдат. Ее успехи получили достойную оценку — школа награждена Почетным знаком ДОСААФ СССР и знаком «За активную работу». А совсем недавно ей вручена Почетная грамота Военного Совета Краснознаменного Приволжского военного округа.

Сейчас в РТШ развернулось социалистическое соревнование за достойную встречу 110-й годовщины со дня рождения В. И. Ленина, 35-летия нашей Победы в Великой Отечественной войне. Высокий политический подъем, вызванный подготовкой к юбилеям, помогает курсантам добиваться более прочных знаний и навыков, изучать военное дело настоящим образом.

Саратов — Москва

А БУДУЩИЙ СОЛДАТ?

стерства, ищут пути наиболее плодотворного использования учебного времени. Это дает хорошие результаты. По итогам года план подготовки специалистов для армии и флота неизменно выполняется. Курсанты сдают выпускные экзамены с высоким процентом отличных и хороших оценок. Многие призывники награждаются знаком «За отличную учебу».

Обучая, воспитывать и закалять

С фотографий, что висят на одном из стендов, смотрят парни в ладной военной форме: В. Васильев, А. Никифоров, С. Разумов, А. Тарасов... У каждого на груди — знаки классных специалистов, отличников боевой и политической подготовки, спортсменов-разрядников. Это — выпускники учебной организации, кто примерно несет сейчас службу в армии и на флоте.

В адрес Саратовской РТШ часто приходят письма от бывших питомцев, от командиров частей, кораблей и подразделений. В каждом из них — теплые слова благодарности наставникам за хорошую и, подчеркнем, всестороннюю подготовку призывников.

Со многими элементами армейского порядка, требованиями воинской дисциплины курсанты сталкиваются еще в ходе учебного процесса. Причем то, как выполняются эти требования, обязательно учитывается при подведении итогов соцсоревнования и награждении лучших курсантов знаком «За отличную учебу». Раньше это делалось по завершении занятий, а сейчас лучшим из лучших вручаем знаки при ежемесячном подведении результатов учебы. Это заметно оживило борьбу за почетную награду, повысило ее роль.

Наставники учебной организации стремятся наладить тесные контакты с родителями призывников, сделать их заинтересованными союзниками в учебно-воспитательной работе. Одной из действенных форм, способствующих укреплению таких связей, стали родительские дни, которые вот уже несколько лет подряд регулярно проводятся в школе.

Для воспитательного воздействия на курсантов в РТШ широко используются и средства наглядной агитации. В них красочно, выразительно отражены славный боевой путь Советских Вооруженных Сил, подвиги воинов-связистов и питомцев оборонного Общества в годы Великой Отечественной войны, история и достижения отечест-



ФЕРРИТОВЫЕ МАГНИТОПРОВОДЫ

Р. МАЛИНИН

Простой феррит представляет собой двойной окисел металлов — химическое соединение окисла железа с окислами никеля, марганца, лития, цинка, кадмия, бария, кобальта, стронция или иного двухвалентного металла. В радиоэлектронике наиболее часто применяют твердые растворы (сплавы) двух и большего числа простых ферритов. Такие вещества сокращенно именуют также ферритами. Ферриты называют по входящим в них окислам двухвалентных металлов (например, бариевый феррит, марганец-цинковый и т. п.).

Магнитопроводы катушек индуктивности и трансформаторов, магнитных антенн, магнитных головок и других компонентов радиоэлектронной аппаратуры изготовляют из ферритов с малой коэрцитивной силой по индукции (не более 4 кА/м), называемых магнитомягкими.

Коэрцитивная сила по индукции — напряженность магнитного поля, обратного по направлению намагничивающему полю, необходимая для того, чтобы полностью уничтожить остаточную магнитную индукцию материала, предварительно намагниченного до насыщения.

Остаточная магнитная индукция — индукция, сохраняющаяся в материале после его намагничивания до насыщения и уменьшения напряженности намагничивающего поля до нуля.

Магнитомягкие ферриты имеют начальную магнитную проницаемость от единиц до нескольких тысяч. Ее номинальное значение указывают первым числом в обозначении феррита. При нормальной температуре (25°С) фактическое значение проницаемости может отличаться от номинального на $\pm 25...30\%$.

Следующие за числом буквы в обоз-

начении феррита характеризуют его частотные свойства: Н — низкочастотный, В — высокочастотный, и состав: Л — литий-цинковый, М — марганец-цинковый, Н — никель-цинковый (высокочастотные ферриты старых разработок обозначали буквами ВЧ).

Термин «низкочастотный» в отношении ферритов не имеет привычного значения: магнитопроводы из этих ферритов с относительно малыми значениями магнитной проницаемости применимы на частотах до нескольких мегагерц. Изделия из некоторых высокочастотных ферритов работоспособны на частотах до 100 МГц и выше.

Обозначение ферритов и магнитопроводов, предназначенных для работы в сильных или импульсных полях (например, в выходных трансформаторах строчной развертки телевизоров), содержит дополнительно букву С или И соответственно (4000НМС, 2000НМИ), при этом число указывает магнитную проницаемость при определенной напряженности поля.

Одно или два дополнительных числа (иногда число и буква), отделенные в обозначении дефисом, характеризуют феррит по рабочему интервалу температур или каким-либо другим свойствам.

К условному обозначению изделия из феррита в отличие от обозначения самого феррита добавляют букву М перед цифрами, а после обозначения следует буквенный шифр конструктивного исполнения этого изделия и его основные размеры (либо порядковый номер типоразмера по ТУ). Пример: М1500НМ1 К10×6×2 — кольцевой магнитопровод с внешним диаметром 10, внутренним — 6 и высотой 2 мм из марганец-цинкового феррита с начальной проницаемостью 1500, первый вариант.

По распределению силовых линий магнитного поля магнитопроводы из ферритов разделяют на две группы.

В замкнутых магнитопроводах поля, создаваемые расположенными на них катушками, практически полностью локализируются. К их числу относят из-

делия из магнитомягких ферритов следующих конструктивных видов: К — кольцевой; Тр (Д)** — многоотверстный (например, двухотверстный магнитопровод антенного трансформатора телевизора и блока УКВ радиовещательного приемника); ПК — из двух П-образных частей со стержнями круглого сечения, собранных встык, без немагнитных зазоров; ПП — то же, со стержнями — прямоугольного сечения.

Незамкнутые магнитопроводы отличаются тем, что магнитные силовые линии замыкаются у них через окружающую среду или немагнитные зазоры между частями изделий. К их числу относят изделия из магнитомягких ферритов следующих конструктивных видов: С (СС) — стержневой сердечник; П — пластинчатый; Т — трубчатый; БЧ (Ч) — броневой цилиндрический из двух чашек со сквозным пазом; Г — деталь регулятора совмещения лучей кинескопа цветного изображения; ОС — для отклоняющей системы кинескопа; МГ — для магнитной головки магнитофона.

Магнитопроводы видов Ш и Б могут быть как замкнутыми, так и незамкнутыми. Магнитопроводы вида Ш собирают из двух Ш-образных частей. У замкнутых магнитопроводов средние стержни обеих частей имеют одинаковую высоту с боковыми стержнями, а у незамкнутых — средний стержень одной (или обеих частей) укорочен.

Замкнутый магнитопровод вида Б собирают из двух чашек, у каждой из которых внутренний и внешний цилиндры имеют одинаковую высоту. В незамкнутом магнитопроводе этого вида высота внутреннего цилиндра одной (или обеих) его чашек меньше, вследствие чего и образуется внутренний немагнитный зазор.

Катушки резонансных контуров радиоприемной аппаратуры для диапазонов СВ и ДВ размещают в магнитопроводах конструктивного вида Б или БЧ с немагнитными зазорами, перекрываемыми подвижными ферритовыми цилиндрическими подстроечниками видов ПС и ПТ (аналогичными по конструкции изделиями С и Т). Такие же подстроечники применяют в катушках диапазона КВ. Используют также подстроечники с резьбой — вид ПР.

Москва

* Пояснение терминов «начальная магнитная проницаемость», «критическая частота» и др., относящихся к ферритам, можно найти в «Радио», 1978, № 8, с. 58.

** Здесь и далее в скобках указаны прежние условные обозначения конструктивных видов ферритовых изделий (разработанных до 1976 г.).

ДВУХДИАПАЗОННАЯ АНТЕННА

Г. БОРИЙЧУК, В. БУЛЫЧ, В. ШЕЛОНИН

Широкополосная телевизионная антенна, предложенная К. Харченко в статье «Зигзагообразная антенна» («Радио», 1961, № 3, с. 47), пользуется большой популярностью у телезрителей. Она может работать как в метровом, так и в дециметровом диапазонах волн, перекрывая сразу несколько телевизионных каналов: 1—5-й, 6—12-й или 21—39-й.

Внеся в конструкцию зигзагообразной антенны небольшие изменения, можно сделать ее двухдиапазонной, т. е. работающей сразу в двух участках частот телевизионного вещания: на 6—12-м каналах и в зависимости от конструктивного варианта на 21—30-м или 29—39-м.

Антенна (рис. 1 на 2-й с. вкладки) представляет собой зигзагообразную антенну, в которой последовательно с ромбовидными элементами 1 включены короткозамкнутые отрезки 2 двухпроводной линии — шлейфы. Питается она через 75-омный коаксиальный кабель 3, который вводят в полотно в месте короткого замыкания одного из отрезков двухпроводной линии.

На рисунке в тексте показаны направления токов вдоль сторон антенны для средних длин волн низкочастотного

λ_H и высокочастотного λ_B рабочих участков. Средние длины волн λ_H и λ_B связаны с размерами антенны следующими соотношениями:

$$l = \lambda_B/2, \quad l_1 = \lambda_B/4, \quad l + l_1 = \lambda_H/4.$$

Зависимости коэффициента усиления G такой антенны и коэффициента бегущей волны (КБВ) от отношения l/λ приведены на рис. 2 вкладки. Видно, что антенна действительно имеет два участка рабочих частот, т. е. двухдиапазонна. Возможны различные варианты выполнения антенны, обеспечивающие прием телевизионных сигналов по 6—12-му каналам и нескольким каналам диапазона дециметровых волн. На этом же рисунке показано расположение каналов по оси l/λ для двух вариантов антенны, описание которых приведено ниже.

Полотно антенны может быть изготовлено из трубок диаметром 15...20 мм, металлических полосок шириной 30...40 мм или уголка с шириной полки 15...20 мм.

Варианты	Номера каналов	Размеры антенны, см									
		l	l_1	h_3	a	a	A	B	C	δ	Δ
1	6—12, 29—39	26,4	13,2	39,6	39,5	76	70	78	5	1,5	1,5
2	6—12, 21—30	30	15	45	44,5	86	80	88	5,5	1,5	1,5

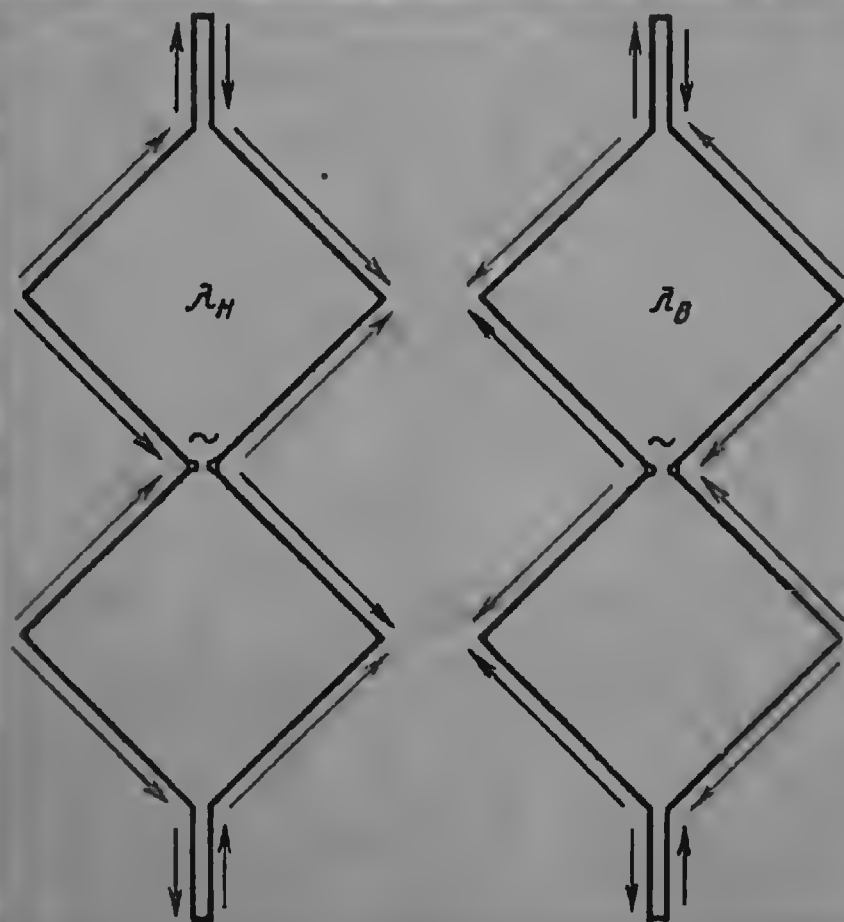
Конструкция антенны приведена на рис. 3 вкладки. Трубки 3 соединяют между собой металлическими перемычками 1 и располагают на диэлектрических пластинах 2, 4, 5 (из органического стекла и т. п.). Трубки к этим пластинам крепят винтами 11, а сами пластины — к деревянной мачте 10 шурупами 9. Коаксиальный кабель 6 вводят снизу антенны в одну из трубок, пропускают внутри этой трубки (показано штриховой линией) и выводят через отверстие в среднем изгибе. Здесь оплетку кабеля припаивают к одной трубке, а центральный проводник 8 — к другой. Если антенна оказывается недостаточно жесткой, то полотно к мачте необходимо дополнительно прикрепить деревянными рейками 7, проложив между ними и трубками диэлектрические прокладки.

Для улучшения направленных свойств антенны ее можно снабдить решетчатым рефлектором. При этом трубки шлейфов рекомендуется изогнуть под углом 90° по отношению к плоскости ромбовидных элементов, как показано на рис. 4 вкладки. Трубки шлейфов в таком варианте образуют стойки 1, на которых полотно антенны прикреплено к раме 2 рефлектора. Для жесткости конструкции трубки соединяют между собой не только перемычками 4, но и диэлектрическими пластинами 3.

Расстояние h_3 между полотном и рефлектором делают равным $0,75\lambda_B$. Выигрыш по усилению в этом случае — примерно 3 дБ.

Основные размеры антенны для рассмотренных вариантов приведены в таблице. Размеры ромбовидных элементов и шлейфов антенны без рефлектора такие же, как и у антенны с рефлектором.

г. Ленинград



— Вспоминаю себя двенадцатилетним мальчишкой... Архангельск, пристань у правого берега Северной Двины и шхуна «Святой великомученик Фока». Толпа нарядных людей и Георгий Яковлевич Седов, подтянутый, красивый. Кто мог тогда думать, что два года спустя, в 1914 году, та же шхуна, только обшарпанная, жалкая, подойдет к тому же берегу, но уже без Седова... И мог ли я предположить, что через несколько лет займусь тем самым делом, которому он отдал жизнь? — так начал свой рассказ Евгений Николаевич Гиршевич, один из старейших полярных радистов нашей страны, когда я попросил его поделиться воспоминаниями о прожитых годах.

За плечами у Евгения Николаевича — участие в самых разных и сложных плаваниях и зимовках. Двенадцать экспедиций в Ледовитый океан, пять сквозных рейсов по всей гигантской трассе Северного морского пути, с запада на восток и с востока на запад, четыре кампании по добыче морского зверя, четыре зимовки на полярных станциях и на затертом льдами судне, участие во втором в истории плавании вокруг всей Евразии... Редкий полярник мог бы похвастать подобным послужным списком!

Почему именно Евгению Николаевичу была доверена радиорубка во всех этих громких и небезопасных предприятиях? Очевидно потому, что он быстро сумел зарекомендовать себя как замечательный радист-профессионал, как полноценный полярный моряк и как славный доброжелательный человек, с которым хорошо и надежно в самых отчаянных ситуациях. Ведь его приглашали к себе «на службу» наиболее известные и весьма разнохарактерные руководители: знаменитый исследователь Северной Земли Георгий Алексеевич Ушаков, начальник Главсевморпути

Отто Юльевич Шмидт, его преемник на этом посту Иван Дмитриевич Папанин, крутые нравом полярные капитаны — Владимир Иванович Воронин, Юрий Константинович Хлебников, Михаил Прокофьевич Белоусов, Николай Михайлович Николаев... И почти с каждым из них заврадио Гиршевич провел по два, три и более навигаций, всякий раз получая приглашение пойти в очередной рейс.

Скромность и упорство — наиболее точные и справедливые слова для человеческой характеристики Евгения Николаевича. Скромность его поражает всякого, кто знаком с ним, и эта же самая скромность, в какой-то мере, в течение долгих десятилетий мешала всем нам узнать о незаурядной личности радиста Гиршевича — гордости и славы Арктики 30-х годов.

Что же касается упорства... Он всю жизнь проявлял упорство и терпение, усердие и выдержку.

Удивительно, как быстро он рос, как улавливал все новое, что приходило в Арктику, как справлялся со все более сложной радиоаппаратурой. На флагманском ледоколе, вышедшем на трассу в конце 30-х годов, радиооборудование было уже совсем не таким, как на зимовках и стареньких судах в 20-е годы: многочисленные мощные передатчики и приемники, радиотрансляционный узел, радиопеленгатор нового типа, быстродействующие приборы и аппараты.

Вот какой человек сидел рядом со мной в один из теплых сентябрьских дней в уютной комнатке на улице Горпищенко в Севастополе, недалеко от легендарного Малахова кургана. Судьба привела полярника Гиршевича в этот южный приморский город в декабре 1945 года. Проведя всю войну на Краснознаменном Северном флоте, он получил назначение на Краснознаменный Черноморский флот,

где достойно прослужил десять лет, пока после перенесенного инфаркта не вышел в отставку. Кавалер пяти орденов и одиннадцати медалей, почетный полярник и радист, ветеран флота подполковник Гиршевич стал пенсионером.

Этот беспокойный «покой» длится вот уже почти четверть века. Евгений Николаевич — один из самых страстных и преданных активистов ДОСААФ, четыре года избирали его секретарем парторганизации Нахимовского райкома ДОСААФ, сейчас он председатель первичной организации Общества в районе, где состоит на партийном учете.

Свыше двадцати лет занимается Гиршевич патристическим воспитанием допризывников, учащихся. Регулярно бывает в воинских частях и на кораблях Черноморского флота, выступает там с лекциями и беседами о Великой Отечественной войне, об истории исследования и освоения Советской Арктики, рассказывает о своих давних друзьях-полярниках и, конечно, о любимом и всемогущем Радио. Евгений Николаевич — частый гость в школах и профтехучилищах, а его переписке со школьниками-следопытами мог бы позавидовать профессиональный литератор.

— Все три мои брата были северными моряками, — продолжает свой неторопливый обстоятельный рассказ Евгений Николаевич. — Мне очень хотелось учиться, но в детстве, к сожалению, почти не пришлось: окончил три класса церковно-приходской школы да еще три класса архангельского городского высше-начального училища. А когда в 1920 году меня призвали на военную службу, то направили учеником в радиошколу. В том же году я отправился на первую в своей жизни зимовку в Заполярье — на радиостанцию «Канин Нос».

Год зимовки пролетел

быстро. Вернувшись домой Гиршевич был назначен радистом на радиостанцию «Исакогорка» под Архангельском. Трудно было бы найти лучшую школу для любого молодого радиста! «Исакогорка» была первой на Севере мощной радиостанцией и обслуживала связью весь громадный северный край. Превосходная профессиональная выучка, четкий «почерк» в эфире у каждого из радистов станции, предельная собранность и аккуратность в работе — вот что было характерно для воспитанников «Исакогорки», вот какие качества впитал в себя молодой военный моряк Евгений Гиршевич за два года службы на этой станции, где он вскоре вырос до главстаршины.

В 1923 году Евгений женился на девушке по имени Тина и отправился с нею в свадебное путешествие... на зимовку: его назначили начальником радиотелеграфной станции «Остров Харлово» в Баренцевом море. По сути, это была служба на границе — станции на островах и побережье Баренцева и Белого морей входили в состав Северной пограничной флотилии. Будучи начальником станции, он одновременно отвечал за неприкосновенность государственной границы.

Однажды в пролив между островком и материком вошел английский корабль. На неоднократные сигналы с берега он не ответил, и Гиршевичу пришлось вместе с двумя матросами (и одной винтовкой) отправиться на гребной шлюпке к непрошеным «гостям». Весь персонал зимовки с тревогой наблюдал с берега за происходящим — ведь силы были далеко не равными. К счастью, все обошлось. Англичане объяснили нарушение границы поломкой машины и вскоре снялись с якоря. Евгений Николаевич вспоминает, что у него и в мыслях не было поступить иначе — он выполнял долг пограничника, а сомнениям

и страхам, просто не оставалось места!

В середине 20-х годов чета Гиршевичей обосновалась на очередной заполярной точке — острове Моржовец в Белом море. Этот этап биографии Евгения Николаевича необычайно важен. Дело в том, что старейший морской радист Гиршевич фактически стал и одним из самых-самых первых советских воздушных полярных радистов: всего два года спустя после рождения нашей полярной авиации (это событие датируют 1924 годом) он летал вместе с пилотами М. С. Бабушкиным (будущим Героем Советского Союза), И. В. Михеевым и А. И. Томашевским над Белым морем. Летчики вели разведку лежбищ морского зверя на льдах моря и его Горла. На Моржовце располагалась авиабаза, обслуживавшая «зверобойку».

Штатных радистов на самолетах в ту пору не было, радиотелефонная связь возлагалась на штурмана, а полеты становились все сложнее и продолжительнее. Вот и получилось, что начальник станции Гиршевич начал летать на разведку, испытывая и налаживая в воздухе приемопередающую аппаратуру на машине Ю-13, держа постоянную связь с берегом и промысловыми судами. В сущности, можно сказать, что из тех воздушных разведок выросла, спустя считанные годы, наша знаменитая ледовая разведка, по сей день играющая ключевую роль в проведении навигаций по Северному морскому пути.

В 1926 году Гиршевич демобилизовался и на долгие пятнадцать лет ушел в запас. Он плывал в каботаже, малом и большом, побывал во многих зарубежных портах, но вскоре вновь вернулся на север, став старшим радистом (заврадио) на ледокольном пароходе «Георгий Седов», которым командовал капитан-помор В. И. Воронин (с ним Гиршевич проделал в общей слож-

ности девять полярных рейсов). На «Седове» радист получил в 1928 году настоящее арктическое крещение: он принял участие в поисках экспедиции Нобиле в районе Земли Франца-Иосифа.

К той поре относится тесное, ставшее многолетним знакомство Евгения Николаевича с прославленными полярниками конца 20-х — начала 30-х годов: Р. Л. Самойловичем, В. Ю. Визе, О. Ю. Шмидтом, замечательными арктическими капитанами, летчиками, зимовщиками.

В перерывах между плаваниями Гиршевич работал на берегу. Занимал разные руководящие должности в Северном морском пароходстве, преподавал на радиокурсах при морском техникуме и с радостью видел, как уходят в море, уезжают на дальние зимовки его ученики.

В 1932 году последовал исторический сквозной рейс по Северному морскому пути ледокольного парохода «Александр Сибиряков», после которого имена многих участников этой экспедиции приобрели мировую известность. В их числе — имя Эрнста Кренкеля. Однако сам Кренкель не раз говорил и писал, что был он на судне вторым радистом, а первым, старшим — Евгений Николаевич Гиршевич. Можно с уверенностью утверждать, что Кренкель-радист во многом сформировался в результате дружеского и делового общения с Гиршевичем.

Рейс «Сибирякова» протекал успешно, но нелегко. Особенно тяжело пришлось на восточном отрезке трассы, где судно вошло в сплошные толстые льды и потеряло гребной винт. Ледокольный пароход сумел-таки, миновав Берингов пролив, выйти под парусами в Тихий океан. После ремонта в Японии, обогнув весь материк Евразии с юга, через Суэцкий канал «Сибиряков» возвратился в Мурманск. Эту «кругосветку» радист Гир-

шевич проделал в одиночестве, без помощника (Кренкель уехал в Москву поездом из Владивостока). На груди Евгения Николаевича появился первый из пяти трудовых и боевых орденов — орден Трудового Красного Знамени за номером 280.

Во второй половине 30-х годов последовал ряд выдающихся плаваний и научных высокоширотных экспедиций, в которых Евгений Николаевич Гиршевич неизменно исполнял роль старшего или флагманского радиста.

Гиршевич ежегодно уходил на кораблях во льды, но 22 июня 1941 года жизнь его резко изменилась: он был призван из запаса на Краснознаменный Северный флот. О той поре в его жизни, продолжавшейся четыре года, рассказано пока еще далеко не все. Он служил на материке, но то и дело улетап или уплывал на отдаленные арктические острова, посещал безлюдные скалистые берега, демонтировал и вновь пускал в ход трофейную радиоаппаратуру с подбитых вражеских самолетов.

Однажды перед входом в бухту крупного арктического острова неожиданно всплыла немецкая подводная лодка и начала обстрел стоявших на рейде кораблей. Ответным огнем наши артиллеристы заставили лодку погрузиться и уйти, но оперативная группа Гиршевича, находившаяся на берегу, начала особенно внимательно прослушивать эфир в надежде перехватить вражеские радиопереговоры. Вскоре это удалось сделать, наши радисты запереленовали местонахождение лодки, засекли ее курс. А он был недвусмысленным — на сближение с ледорезом «Литке», славным судном, на котором не раз плывал Гиршевич до войны. Теперь это был вспомогательный корабль Беломорской военной флотилии, и над ним нависла смертельная угроза. Гиршевичу удалось с помощью промежу-



точной радиации связаться с «Литке» и предупредить об опасности. Ледорез сумел уйти от торпедной атаки врага и благополучно прибыл на базу...

Орден Красного Знамени и два ордена Красной Звезды были Евгению Николаевичу наградами за войну.

Каждый день по аллеям Малахова кургана в Севастополе медленно прогуливаются два пожилых человека, Евгений Николаевич и Устина Ивановна, давно уже отметившие свою золотую свадьбу. Живут они вдвоем, сын Евгений, инженер и воин, участник сражений с гитлеровцами и самураями, обосновался с семьей на Севере, и их свидания не слишком часты.

«Мы гуляем в любую погоду, — пишет в одном из писем Евгений Николаевич. — Курган для нас — вроде личной зоны отдыха! Старость наступает на пятки. 17 марта 1980 года мне будет ровно 80... Мечтал переехать в Архангельск, но вот застрял в тепличных условиях юга. Стою на крепком севастопольском якоре, но все время с восхищением читаю и слушаю о том, что творится в нашей Арктике сейчас. Какая мощь эти новые атомоходы, какое обилие самолетов и вертолетов — нам подобное и не снилось! По-хорошему завидую нынешним, но и они могут завидовать нам, полярникам двадцатых и тридцатых годов...»

ДЕЛОВОЙ РАЗГОВОР

В конце декабря в Центральном радиоклубе СССР имени Э. Т. Кренкеля было особенно многолюдно. На 11-й пленум ФРС СССР приехал 91 делегат из всех союзных республик. В качестве гостей были приглашены многие активные радиолюбители Москвы и Московской области. На пленуме шел серьезный и деловой разговор о важнейших проблемах радиолюбительского движения.

С докладом о деятельности ФРС СССР за отчетный период (с апреля 1977 года) выступил заместитель председателя ФРС СССР Н. Казанский. Он отметил, что сейчас все 15 республик, все области РСФСР имеют свои федерации радиоспорта. Многие из них в последние годы активизировали свою деятельность. Но есть и такие, которые работают без «огонька». Так, уже больше года не собирались члены Курской ФРС, имеются сигналы о слабой и недостаточно эффективной деятельности ФРС Армении. Это говорит о невнимании некоторых комитетов ДОСААФ к своим общественным органам.

Далее докладчик коротко остановился на результатах, достигнутых в разных областях радиолюбительского движения, привел цифры и факты, наглядно демонстрирующие рост рядов радиолюбителей. Сейчас, например, в стране насчитывается более 460 тысяч радиоспортсменов, в том числе 165 тысяч школьников. Радиоспорт культивируют свыше 18 тысяч первичных организаций ДОСААФ, 15 ведомств, организаций и ДСО.

Важным этапом в развитии массовости радиоспорта стала VII летняя Спартакиада народов СССР, которая завершилась в 1979 году. В ее соревнованиях приняли участие более 1,5 миллиона представителей радиоспорта, 260 тысяч радиоспортсменов стали разрядниками.

— Вместе с тем, — сказал Н. Казанский, — мы не должны проходить мимо недостатков и упущений в работе. У нас имеются данные, свидетельствующие о затухании и неравномерном развитии радиоспорта в отдельных районах страны. Например, в Коми, Тувинской и Якутской АССР, Ставропольском и Хабаровском краях, Кировской, Московской и Томской

областях и даже на Украине число первичных организаций ДОСААФ, имеющих секции и команды по радиоспорту, за последнее время уменьшилось.

По-прежнему слабым местом в радиоспорте остается его материально-техническая база. Как известно, IV пленум ЦК ДОСААФ наметил широкую программу действий для решения этой проблемы. Однако сделано пока немного. Правда, киевский опытно-экспериментальный завод ДОСААФ «Чайка» освоил, наконец, производство радиостанции «Школьная», а вот с выпуском трансиверов «Эфир» дальше опытной партии дело не пошло. К выпуску спортивной аппаратуры все чаще подключаются предприятия радио- и электронной промышленности. Например, уже подготовлены к массовому выпуску наборы для сборки трансиверов «Радио-76» и «Радио-77». Но и здесь далеко не исчерпаны все резервы.

В заключение Н. Казанский поднял важный вопрос о научном прогнозировании развития радиоспорта. Ведь радиолюбительство и радиоспорт не только «хобби», но и средство воспитания, повышения квалификации и подготовки специалистов для народного хозяйства и обороны страны, и необходимо подумать о том, какие изменения и на каких этапах предстоит им пережить.

О достижениях радиоспортсменов Украины и деятельности ФРС республики рассказал собравшимся ее председатель Н. Тартаковский.

— За последние два года, — сказал он, — благодаря усилиям ФРС, и в частности активному участию известного коротковолновика Ю. Мединца, у нас выпущено более 5000 УКВ конвертеров на 144 МГц, часть их была передана в другие республики. В мастерских Донецкой РТШ создано более 600 приемников для «охоты на лис» и 163 автоматических передатчика. В Ужгороде налажен серийный выпуск автоматического датчика кода Морзе. В настоящее время группа киевских радиолюбителей завершила разработку трансивера на 144...430 МГц, выпуск которого намечен на вторую половину 1980 года.

ФРС Украины всегда отличалась своей боевитостью, умением находить новые формы работы с радио-

любителями. К сожалению, в выступлении Н. Тартаковского на пленуме не было достаточно убедительно сказано, какие меры принимаются для увеличения числа первичных организаций, культивирующих радиоспорт.

Многие выступавшие говорили о том, что спортивно-технические и спортивные клубы при РТШ в ряде городов и даже республик еще не стали центрами радиолюбительского движения, как этого требует постановление ЦК ДОСААФ СССР от 14 марта 1978 года «О состоянии и мерах улучшения работы по дальнейшему развитию технических и военно-прикладных видов спорта». На это правильно обратили внимание в своих выступлениях начальник управления военно-технических видов спорта ЦК ДОСААФ СССР К. Ходарев, председатели ФРС Ставропольского края Н. Кононов и Казахской ССР П. Дебелый.

Тревожный сигнал поступил из Туркменской ССР. Секретарь ФРС республики Ш. Бегмамедов сообщил, что ЦК ДОСААФ ТССР почему-то исключил из календарного плана на 1980 год соревнования по приему и передаче радиogramм и многоборью радистов.

Начальник ЦРК СССР В. Бондаренко и председатель тренерского совета ФРС СССР К. Родин справедливо упрекали в своих выступлениях местные федерации и РТШ, которые слабо участвуют в подготовке сборных команд. Серьезные нарекания прозвучали на пленуме и в адрес ДЮСТШ, от которых, за исключением Кишиневской, пока нет никакой отдачи.

Есть проблемы, которые стали буквально «ахиллесовой пятой» радиолюбительства. О них разговор заходит на каждой конференции, семинаре, собрании радиолюбительского актива. Не был исключением и нынешний пленум. По-прежнему, например, не решен вопрос об антеннах, не устранены недостатки в QSL-обмене и т. п.

Как выяснилось на пленуме, еще очень слабо разворачивается на местах работа по освоению 160-метрового диапазона. В ряде случаев неоправданно затягивается выдача разрешений для выхода в эфир в этом диапазоне. Так, например, в Донецке за два месяца их выдали только шести радиолюбителям, хотя заявок было более ста.

Пленум принял постановление, в котором нашли отражение все поднятые в прениях вопросы, а также задачи, определенные известным постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 7 мая 1966 года, а также решением VIII съезда ДОСААФ и постановлением президиума ЦК ДОСААФ СССР от 14 марта 1978 г.



Массовая радиобиблиотека, выпускаемая издательством «Энергия», отметила большое событие — увидела свет ее 1000-й выпуск. Уже первые брошюры МРБ, появившиеся на книжных прилавках в 1947 году, быстро стали редкостью. То было время, когда многие еще ходили во фронтовых шинелях со следами погон, время, когда советские люди решали нелегкую задачу: не только быстро восстановить народное хозяйство страны, но и развивать его ускоренными темпами.

В послевоенные годы одной из самых прогрессирующих отраслей народного хозяйства становилась радиоэлектроника. В разговорную речь входили такие слова, как «радар», «радиорелейка», «частотная модуляция», «кристаллический диод», (после многих лет забвения), «компьютер» — свидетельства новых рубежей радиотехники. Увлечение ею после войны вспыхнуло с новой силой, молодежь жадно тянулась к радио. В свою очередь, расширявшиеся и вновь создаваемые радиопредприятия, научно-исследовательские и конструкторские организации нуждались в притоке во все увеличивающихся масштабах квалифицированных специалистов.

Радиолубительство всегда было одним из источников регулярного пополнения таких кадров. Увлеченное племя радиолубителей стремилось овладеть всем новым, что появлялось в радиоэлектронике, и их могла вооружить знаниями этого нового в первую очередь техническая литература, достаточно популярная и вместе с тем строго научная.

В 1946 году возобновилось издание журнала «Радио» (до войны «Радио-фронт»). Вскоре по инициативе выдающегося ученого, друга и наставника радиолубителей академика А. И. Берга, неутомимого пропагандиста радиотехники В. А. Бурлянда и главного редактора Госэнергоиздата (ныне издательство «Энергия») А. Д. Смирнова стала издаваться серия популярных брошюр, которая вот уже более 30 лет известна как «Массовая радиобиблиотека».

... С невольным волнением берешь в руки первые выпуски МРБ. Вот под № 1 небольшая брошюрка С. А. Бажанова «Как работает радиолампа. Классы усиления». Этот мастерски написанный рассказ о радиолампе был впервые опубликован в последних предвоенных номерах «Радио-фронта». Автор его — талантливый популяризатор техники — не вернулся с войны. И первый выпуск стал не только ценным пособием для начинающих радиолубителей, но и своеобразным мемориальным изданием в память об его авторе. За этой книжкой последовала целая серия брошюр, помогавших осваивать премудрости радиотехники тем, кто делал в ней первые шаги.

Добрая традиция издания специальных книг для начинаю-

щих радиолубителей, книг, открывающих перед ними увлекательный мир радиоэлектроники, сохраняется МРБ все эти годы. Говоря об этом разделе библиотеки, нельзя не назвать такие издания, как «Азбука радиотехники» С. Кина (псевдоним крупного советского радиофизика С. Э. Хайкина, много сделавшего для популяризации радиотехники), «Хрестоматия радиолубителя» В. А. Бурлянда и И. П. Жеребцова, переводные книги «Радио!... Это очень просто!», «Телевидение!... Это очень просто!», «Транзистор!... Это очень просто!» Е. Айсберга и немало других. Хотелось бы отметить и книгу В. Г. Борисова «Юный радиолубитель», которая выдержала уже шесть изданий (первое издание было выпущено в 1951 году). Она дала путевку в большую радиотехнику не одному поколению школьников.

Помнится, каким событием стала книжка А. Я. Корниенко «Любительский телевизор» (выпуск 12, 1949 г.), скольким радиолубителям помогла она собрать такой сложный аппарат, каким считался в ту пору телевизор. Но, наверное, еще большая ценность брошюры состояла в другом: она вселила в радиолубителей уверенность в том, что им по плечу самые сложные рубежи радиоэлектроники. А через два года В. С. Вовченко описал любительский телевизионный центр, построенный группой харьковских радиолубителей, в течение нескольких лет регулярно передававший программы для жителей этого города. Примеру харьковчан последовали энтузиасты радиотехники ряда других городов.

Наряду с брошюрами, помогающими радиолубителям-конструкторам самостоятельно изготавливать различные радиотехнические устройства, от простых до весьма сложных, редакция МРБ много внимания уделяет подготовке книг познавательного характера, расширяющих кругозор читателей. Эти издания не только обогащают и систематизируют знания радиолубителей, но нередко подсказывают им новые направления творчества, оригинальные пути решения задач, возникающих в любительской практике.

Вот названия лишь некоторых книг этого плана: «Радиолокация» В. И. Шамшура (1949 г.), «Магнитная запись звука» В. Г. Королькова (1949 г.), «Новое в технике радиоприема» А. А. Куликовского (1950 г.), «Кристаллические детекторы и усилители» А. Ф. Беляева и В. Н. Логинова (1951 г.), «Введение в импульсную технику» Ю. А. Шумихина (1952 г.), «Бионика» Л. П. Крайзера (1962 г.), «Кибернетика — наука об оптимальном управлении» А. И. Берга (1964 г.), «Микроэлектроника» С. Н. Гаврилова и С. М. Никулина (1970 г.), «Цифровая техника для радиолубителей» А. С. Кузнецова (1972 г.), «Полевые транзисторы» Л. Н. Бочарова (1976 г.). Список этот можно было бы продолжать и продолжать, и названия брошюр стали бы убедительным свидетельством того, что ни одна отрасль радиоэлектроники, ни одно новое ее направление не выпали из поля зрения МРБ.

Особо следует подчеркнуть роль МРБ в пятидесятых годах как активного пропагандиста внедрения транзисторов в радиоэлектронную аппаратуру. В последние годы библиотека также последовательно и настойчиво пропагандирует микроэлектронику и, в частности, интегральные микросхемы.

Большая и много полезная работа проводится МРБ по изданию учебной литературы, написанной специально для радиолубителей, разнообразных справочников как по общим вопросам радиотехники, так и по отдельным электронным компонентам, деталям, радиоэлектронным устройствам.

В последние годы Массовая радиобиблиотека расширяет издание переводных популярных книг и брошюр, выпущенных в социалистических странах. Отрадно отметить и появление первых совместных изданий. Думается, что эта деятельность, содействующая укреплению дружеских связей между социалистическими странами, будет крепнуть и развиваться.

Выпуски Массовой радиобиблиотеки стали подлинной энциклопедией радиотехнических знаний. Они завоевали огромную читательскую аудиторию не только среди радиолубителей, но и специалистов, среди тех, кто стремится идти в ногу с современной радиоэлектроникой, внести в ее развитие свою лепту.

В свое время Аксель Иванович Берг писал о МРБ: «Это единственное в своем роде целенаправленное издание, которое столько лет выходит в свет по единому плану, с растущим составом авторов, под руководством весьма квалифицированной и активной редакционной коллегии. Она воспитывает молодежь и возбуждает интерес к радиотехнике у людей всех возрастов и профессий». Слова эти несколько не устарели и сегодня.

А. ГОРОХОВСКИЙ,
главный редактор журнала «Радио»



ФАЗОВЫЕ ОГРАНИЧИТЕЛИ РЕЧЕВЫХ СИГНАЛОВ

В. ПОЛЯКОВ (РАЗААЕ)

В радиосвязи широко применяются устройства для сжатия динамического диапазона речевого сигнала. Они позволяют улучшить разборчивость сигнала в условиях помех, а следовательно, и увеличить дальность и надежность связи. Эти устройства строят либо с использованием систем АРУ по огибающей речевого сигнала (компрессоры), либо на основе ограничителей, которые можно устанавливать как на выходе микрофонного усилителя (НЧ ограничение), так и в тракте SSB сигнала (ВЧ ограничение).

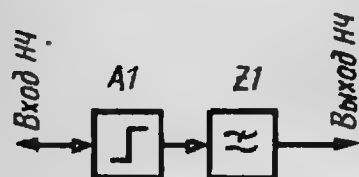


Рис. 1

Устройство с НЧ ограничением (рис. 1) достаточно просто. Оно содержит ограничитель амплитуды $A1$ и фильтр нижних частот $Z1$, который устраняет гармоники сигнала, лежащие за пределами требуемого частотного диапазона [1]. Но таким устройствам свойственен недостаток. В них возникают гармоники сигнала, попадающие в рабочий диапазон. Так, например, при симметричном ограничении речевого сигнала (диапазон 300 Гц...3 кГц) 3, 5, 7 и 9-я гармоники частоты 300 Гц

попадают в полосу пропускания выходного фильтра, имеющего частоту среза

Американские радиолюбители провели сравнительные испытания компрессора, НЧ

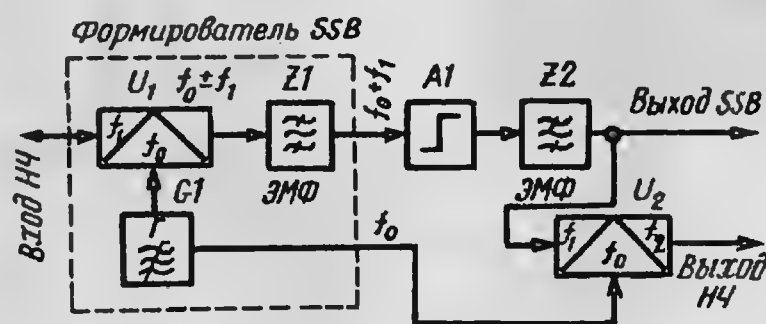


Рис. 2

3 кГц. Коэффициент нелинейных искажений при этом может достигать 43%.

Гораздо совершеннее ВЧ ограничители (рис. 2), содержащие формирователь SSB сигнала (состоит из генератора $G1$, преобразователя $U1$ и ЭМФ $Z1$), ограничитель $A1$ и дополнительный фильтр $Z2$. Если ВЧ ограничитель должен иметь низкочастотный выход, то после фильтра $Z2$ устанавливают SSB детектор $U2$. Обычно такие ограничители работают на частоте 500 кГц, и гармоники ограниченного сигнала лежат далеко за пределами рабочего диапазона (1,5; 2,5 МГц и т. д.). Их легко отфильтровать, и поэтому сигнал не искажается. Но тем не менее дополнительный фильтр должен иметь крутые скаты и полосу пропускания не шире 3 кГц, поскольку при передаче сложного спектра возникают комбинационные частоты, которые могут лежать очень близко или даже попадать в рабочий диапазон.

и ВЧ ограничителей [2]. Оценивался выигрыш от сжатия динамического диапазона

новых шумов и помех, т. е. в условиях, максимально приближенных к реальным при дальней связи. Результаты испытаний приведены в виде графиков на рис. 3, где по горизонтали отложена степень ограничения (компрессии), а по вертикали — выигрыш в пороговой чувствительности (на пределе разборчивости), эквивалентный выигрышу в мощности передатчика. Степень ограничения определялась как отношение пиковой амплитуды сигнала к уровню ограничения.

Как видно, НЧ компрессор почти не дает выигрыша при пороговом приеме. Это объясняется инерционностью системы АРУ, подавляющей

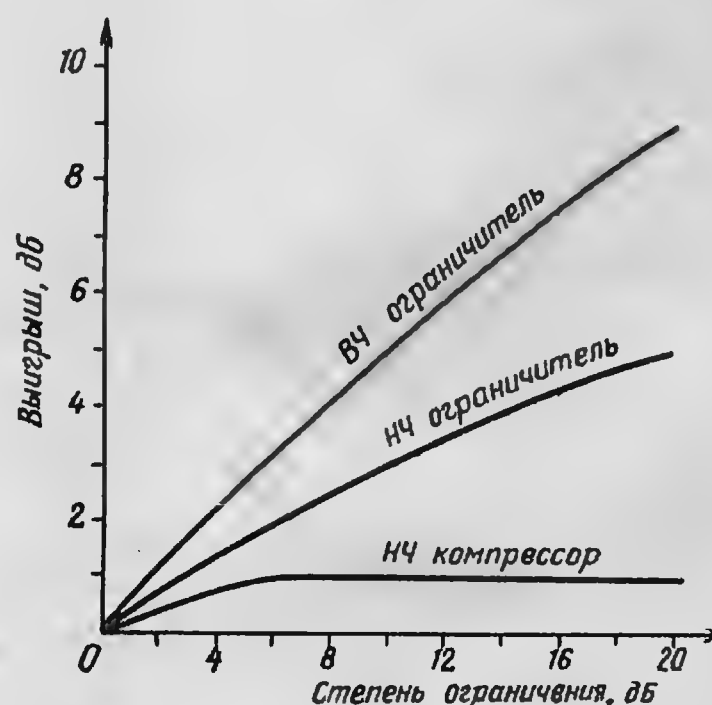


Рис. 3

при приеме на пределе разборчивости в условиях сильных звуковых колебаний, следующие непосредственно

вслед за пиковыми выбросами (картина довольно типичная для речевого сигнала). Разборчивость выходного сигнала при использовании НЧ ограничителя хуже, чем если применить ВЧ ограничитель. Кроме того, применение НЧ ограничителя на входе SSB передатчика (а испытания проводились на SSB) неэффективно по следующей причине. Если из прямоугольного низкочастотного напряжения сформировать SSB сигнал, то он будет иметь выбросы амплитуды в моменты появления крутых фронтов НЧ сигнала. В результате, пик-фактор SSB сигнала снова возрастает. Эффективность НЧ ограничителя полностью реализуется лишь при АМ и ЧМ.

Препятствием к широкому распространению ВЧ ограничителей служит их сложность и дороговизна (два ЭМФ). Существует, однако, и другой способ устранения искажений при ограничении, состоящий в фазовой компенсации гармоник ограниченного НЧ сигнала. При этом ВЧ и НЧ ограничители становятся полностью эквивалентными как по спектральному составу выходного сигнала, так и по эффективности. Здесь усматривается любопытная аналогия: существуют фазовый и фильтровый методы формирования SSB сигнала, и точно также существуют фазовый и фильтровый методы устранения искажений при ограничении.

Фазовый ограничитель параллельного действия содержит на входе низкочастотный широкополосный фазовращатель, обеспечивающий различные фазовые сдвиги на нескольких выходах, к которым подключены ограничители [3]. А их выходы через суммирующее устройство соединены со входом фильтра НЧ. Фазовые сдвиги в каналах выбирают так, чтобы гармоники сигнала, возникающие в процессе ограничения, компенсировались при сложении ограниченных сигналов разных каналов на входе низкочастотного фильтра. Например, при фазовом сдвиге

$$\varphi_k = (k-1) \frac{120^\circ}{n},$$

где $k=1, 2,$

..., n , в каждом из n каналов

полностью подавляются наиболее интенсивная 3 и 9-я гармоники, а 5 и 7-я оказываются значительно ослабленными. В результате коэффициент нелинейных искажений существенно снижается

при увеличении входного сигнала.

Суммирующая цепь образована резисторами $R9-R12$. Их сопротивление значительно больше выходного сопротивления фазовращателя и

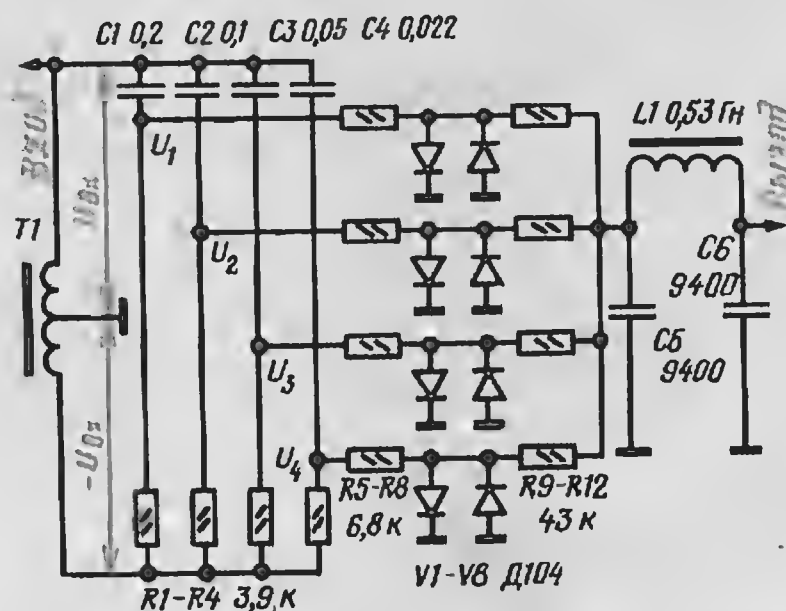


Рис. 4

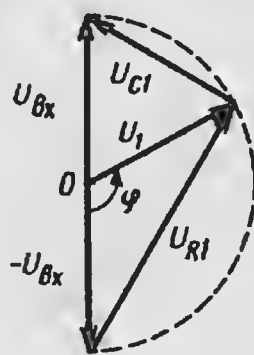


Рис. 5

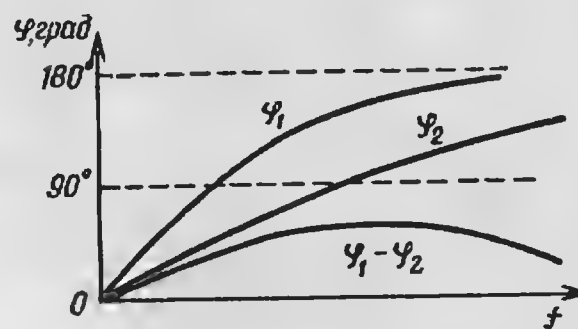


Рис. 6

ся, а качество сигнала возрастает.

Принципиальная схема четырехканального фазового ограничителя показана на рис. 4. Фазовращатель состоит из симметрирующего трансформатора $T1$ (можно использовать любой НЧ трансформатор с симметричной обмоткой) и четырех фазосдвигающих цепей $R1C1-R4C4$.

Ограничители сигнала в каждом канале содержат последовательно включенный резистор $R5-R8$ и два встречно-параллельных кремниевых диода $V1-V8$. Двустороннее ограничение наступает при входном напряжении более 0,5 В. Степень ограничения определяется отношением $U_{вх}/0,5$ В и растет

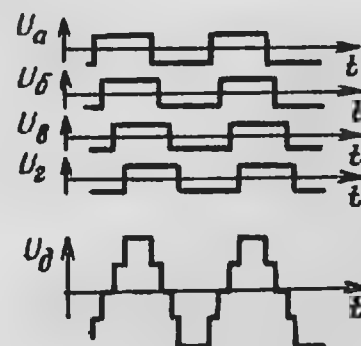


Рис. 7

ограничителя, а также больше входного сопротивления фильтра НЧ. Поэтому взаимное влияние каналов практически отсутствует.

Выходной фильтр $L1C5C6$, рассчитанный на сопротивление нагрузки 10...15 кОм,

имеет частоту среза 3 кГц. Действие фазовращателя пояснено векторной диаграммой (рис. 5). Векторы $U_{вх}$ и $-U_{вх}$ соответствуют напряжениям на обмотках трансформатора $T1$. Точка «0» имеет нулевой потенциал относительно общего провода. Сумма напряжений U_{R1} и U_{C1} равна напряжению между крайними выводами обмотки ($2U_{вх}$). Конец вектора $U1$ выходного напряжения первой цепи $R1C1$ при изменении частоты от 0 до ∞ описывает полуокружность, оставаясь по модулю равным $U_{вх}$. Таким образом, напряжения на всех четырех выходах фазовращателя ($U1-U4$) равны по амплитуде и отличаются только фазой. Значения фазового сдвига для каждой цепи определяется выражением:

$$\varphi_k = 2 \arctg 2\pi f R_k C_k.$$

График изменения фазы для двух каналов φ_1 и φ_2 , а также разности фаз $\varphi_1 - \varphi_2$ в зависимости от частоты показан на рис. 6. Из него видно, что разность фаз в некотором диапазоне частот сохраняется примерно постоянной.

Значения сопротивления резистора R_k и емкости конденсатора C_k в фазосдвигающих цепях выбраны так, что на выходах фазовращателя поддерживаются относительные разности фаз 0, 30, 60 и 90° (с точностью около 5%) в диапазоне частот 300...1000 Гц. Применение этого простейшего фазовращателя оправдано тем, что при требуемом диапазоне частот 300 Гц... 3 кГц гармоники частот выше 1 кГц эффективно ослабляются выходным НЧ фильтром. Поэтому фазовой компенсации гармоник на частотах выше 1 кГц не требуется.

При работе ограничителя на входах суммирующей цепи образуются напряжения с формой, близкой к прямоугольной и с распределением фаз, 0, 30, 60 и 90°. Для первой гармоники (основной частоты) этих напряжений распределение фаз такое же, и при суммировании амплитуда первой гармоники возрастает в 3,32 раза. Для третьей гармоники сдвиги фаз уравниваются и распределение фаз будет 0, 90, 180, 270°. Сумма напряжений с такими фаза-

ми равна нулю, поэтому третьей гармонике на выходе суммирующей цепи нет. Для пятой гармонике распределение фаз — 0, 150, 300 и 450°. Напряжения с такими фазами полностью не компенсируются, однако их суммарная амплитуда составляет лишь 0,05 от суммарной амплитуды первой гармоники. Аналогичное ослабление получается и для 7-й гармоники, а 9-я, так же как и 3-я, компенсируется полностью. Коэффициент нелинейных искажений (расчетное значение) для четырехканального ограничителя не превышает 6,5%.

Необходимо заметить, что при подаче на вход фазового ограничителя сложного сигнала, содержащего частоты f_1 и f_2 , ослабляются также и комбинационные частоты. Например, напряжение частотой $2f_1 + f_2$ компенсируется полностью. Действительно, распределение фаз для частоты $2f_1$ составит 0, 60, 120 и 180°, а для частоты f_2 — 0, 30, 60 и 90°. При суммировании частот фазовые сдвиги также суммируются и для комбинационной частоты $2f_1 + f_2$ распределение фаз будет 0, 90, 180 и 270°, и, следовательно, она не попадет на выход. Комбинационные частоты вида $2f_1 - f_2$, попадающие в рабочий диапазон, фазовым ограничителем (впрочем, так же, как и ВЧ ограничителем) не ослабляются.

Наглядно процесс формирования выходного напряжения в параллельном фазовом ограничителе показан на рис. 7. Четыре верхние кривые соответствуют ограниченному напряжению в каналах. После суммирующей цепи сигнал приобретает характерную ступенчатую форму (нижняя кривая). Ступеньки обусловлены наличием в сигнале части подавленных гармоник, в частности 5, 7, 11, 13-й и т. д. Выходной фильтр НЧ сглаживает ступеньки, и форма выходного сигнала приближается к синусоидальной.

В радиолубительской практике едва ли имеет смысл использовать ограничитель, содержащий более 4 каналов, хотя фазовый ограничитель параллельного действия позволяет при увеличении числа каналов получить сколь угодно близкое приближение фор-

мы выходного сигнала к синусоидальной.

Фазовый ограничитель последовательного действия (рис. 8) дает несколько мень-

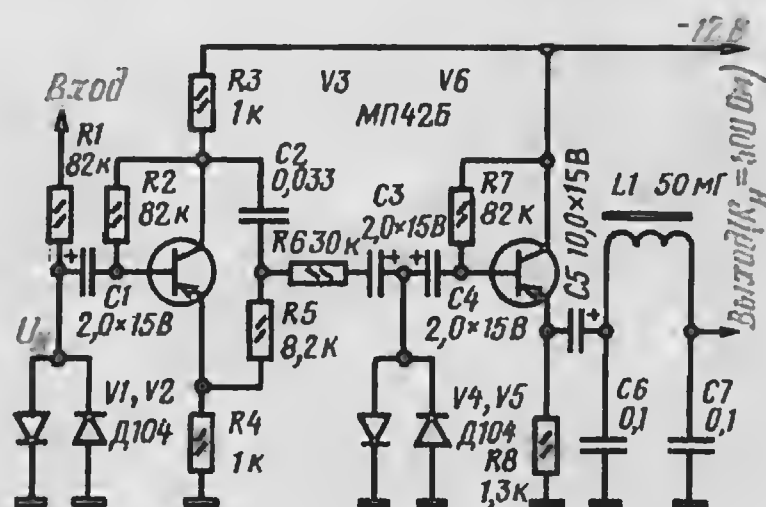


Рис. 8

шее подавление гармоник, но схемно и конструктивно получается проще [4]. Входной НЧ сигнал с микрофонного усилителя поступает на первый ограничитель, выполненный на диодах $V1, V2$. Вместо симметризирующего трансформатора в фазовращателе, установленном на выходе первого ограничителя, применен фазоинверсный каскад на транзисторе $V3$. Этот фазовращатель аналогичен описанному выше, за исключением того, что здесь требуется лишь одна фазосдвигающая цепь. Далее сигнал подается на второй ограничитель (диоды $V4, V5$) и эмиттерный повторитель (транзистор $V6$), согласующий выходное сопротивление ограничителя с низким сопротивлением выходного низкочастотного фильтра с частотой среза 3 кГц и характеристическим сопротивлением 500 Ом. Низкочастотный фильтр выбран для того, чтобы облегчить изготовление катушки $L1$.

Работает ограничитель следующим образом. Входной сигнал в первом ограничителе приобретает форму, близкую к прямоугольной. Фазовращатель изменяет соотношение между фазами гармоник прямоугольного сигнала в соответствии с рис. 9, где показана зависимость фазового сдвига от частоты. На

графике также отмечены значения входной частоты f_0 и её гармоник $3f_0$ и $5f_0$. Из графика видно, что 3-я и более высокие гармоники приобретают значительный

фазовый сдвиг относительно первой гармоники, достигающий 70...100°. Эти гармоники, ранее формировавшие крутые фронты прямоугольного напряжения, теперь формируют выбросы около вершин синусоидального напряжения первой гармоники. Второй ограничитель эффективно срезает эти выбросы, и на его выходе остается практически лишь синусоидальное напряжение первой гармоники. Выходной фильтр НЧ дополни-

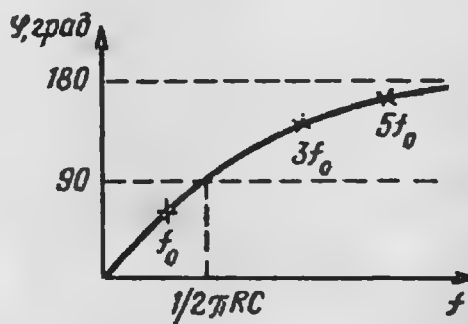


Рис. 9

тельно сглаживает форму этого напряжения. Сказанное иллюстрируется осциллограммами, приведенными на рис. 10.

Фазовый ограничитель, построенный по описанному принципу, эффективно действует в 3—4-кратной полосе частот. При передаче рече-

вого диапазона 300 Гц...3 кГц характеристическую частоту фазовращателя, равную $1/2\pi RC$, рекомендуется выбирать в области 500...600 Гц. Тогда при изменении входной частоты в пределах 300 Гц...1 кГц выходное напряжение близко к синусоидальному даже без фильтра НЧ. На частотах выше 1 кГц фазовый сдвиг между первой и высшими гармониками уменьшается, и напряжение на выходе фазовращателя приближается к исходной прямоугольной форме. Однако в этом случае 3, 5-я и более высокие гармоники лежат выше частоты среза фильтра НЧ. В результате во всем 10-крат-

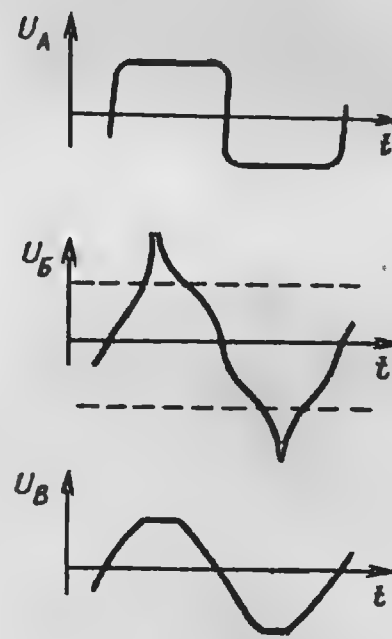


Рис. 10

ном диапазоне звуковых частот процент гармоник в выходном сигнале получается небольшим.

В последовательном фазовом ограничителе (рис. 8) можно применить любые низкочастотные транзисторы. Требования к номиналам деталей также невелики и допуск $\pm 20\%$ вполне приемлем. Диоды $V1, V2$ и $V4, V5$ можно заменить на любые кремниевые. Катушка $L1$ намотана на кольцевом сердечнике из феррита 2000НМ (типоразмер К17, 5×8×5). Она должна содержать 190 витков любого изолированного провода. Эту катушку можно заменить одной из обмоток малогабаритного НЧ трансформатора. Необходимую индуктивность (50 мГ) можно подобрать с помощью звукового генератора: параллель-

ный контур, образованный катушкой и конденсатором емкостью 0,05 мкФ, должен иметь резонанс на частоте 3 кГц.

На рис. 11 справа приведены осциллограммы сигнала на выходе фазового ограничи-

рания также и подчеркивание нижних звуковых частот, характерное для простых НЧ ограничителей, а речь становится более натуральной.

Оценка выигрыша в условиях предельного приема не

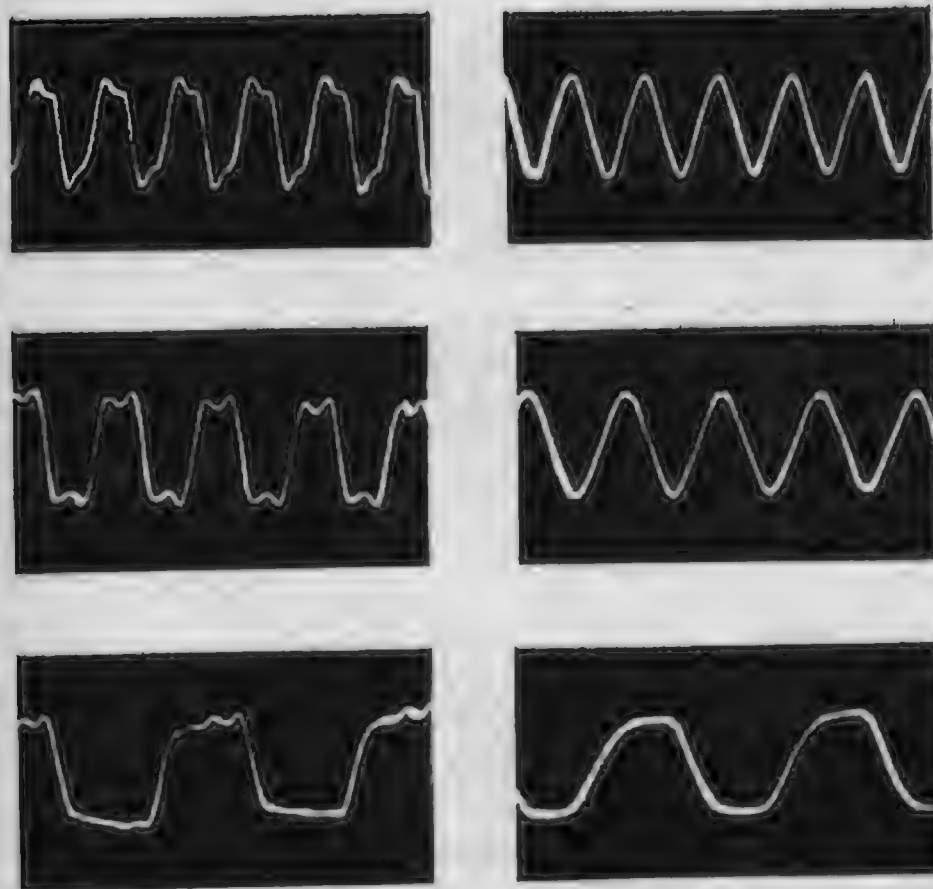


Рис. 11

теля на различных частотах (300, 600, 900 Гц), а слева — на выходе простого ограничителя, соответствующего структурной схеме рис. 1. Степень ограничения в обоих случаях 20 дБ. Как видно из осциллограмм, выходной сигнал фазового ограничителя гораздо чище по спектральному составу, а форма его значительно ближе к синусоидальной.

Последовательный фазовый ограничитель можно усовершенствовать, включив последовательно несколько каскадов ограничения, разделенных фазовращателями. Для расширения частотного диапазона фазовращатели можно настроить на разные частоты. Подобные схемы ещё не опробованы.

При ограничении реального речевого сигнала фазовые ограничители дают заметно лучшее качество звучания, в частности, устраняется «бубнение» и «металлический оттенок» тембра. Уст-

раивалась, но, по-видимому, он должен быть близок к выигрышу, даваемому ВЧ ограничителем.

Описанные фазовые ограничители можно применять в любительской радиосвязи при любом виде модуляции — АМ, ЧМ или SSB.

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. В. Поляков. Микрофонный усилитель для эффективной АМ. — «Радио», 1968, № 6, с. 28.
2. «QST», 1976, № 8, с. 38.
3. Авт. свид. № 472465 (Устройство для ограничения речевых сигналов). М., Кл. Н 04b 1/64.
4. Авт. свид. № 570980 (Ограничитель речевых сигналов). М., Кл. Н 03G 11/00.



99 МУЖЧИН И ОДНА ДЕВУШКА

Среди ста радиолюбителей Москвы и Московской области, получивших право на работу специальными позывными, есть и YL-оператор. Познакомьтесь: Наталья Александрова — UA3ADG, мастер спорта СССР, член сборной команды Москвы по радиосвязи на КВ.

Свой путь в радиоспорте Наташа начинала как радиомногоборец и достигла немалых успехов — в течение нескольких лет входила в сборную команду Москвы. В 1976 году она стала чемпионкой Советского Союза. «За-

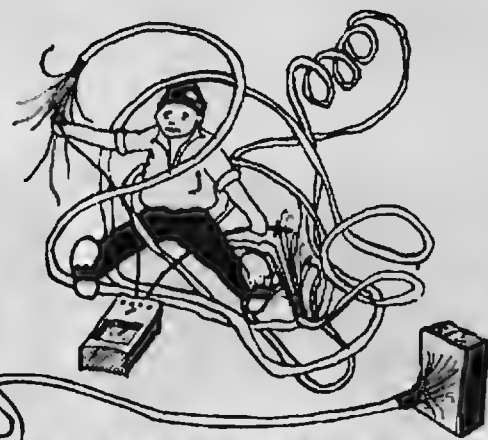


болев» короткими волнами, Наташа не изменила своим спортивным пристрастиям — больше всего любит работать в соревнованиях. В Московском городском клубе Н. Александрову знают как активную общественницу. Много времени посвятила она обучению молодых коротковолновиков телеграфной азбуке, тренировала начинающих радиомногоборцев. Сегодня вы можете встретить Наташу в эфире под позывным RZ3ADG.

Г. Борисов
Фото М. Анучина



А. ЕПИФАНОВ



ПРОБНИК МОНТАЖНИКА-КАБЕЛЬЩИКА

При монтаже многопроводных кабелей и жгутов в электротехнических и электронных устройствах возникает необходимость в определении проводников на соответствие с их нумерацией. Обычно эту работу выполняют вдвоем с помощью источника тока и сигнального индикатора. «Прозванивая» поочередно все проводники, находят нужный. Существующие автоматизированные устройства, обслуживаемые одним монтажником, имеют сложный коммутационный блок на реле, шаговых искателях с цепями обратной связи, который подключают ко второму (дальному) концу кабеля. Однако и в этом случае необходимый проводник отыскивается после многократного перебора других.

Описанный ниже пробник свободен от указанных недостатков. Он позволяет одному монтажнику производить включение проводников в заданной последовательности, исключая процесс многократного перебора соседних проводников при отыскании нужного. Возможная длина кабеля может достигать нескольких километров.

Пробник состоит из двух узлов — активного и пассивного. Схема активного узла пробника, рассчитанного на работу с кабелем объемом до 100 проводников, представлена на рис. 1. В активный узел входят контактное поле с координатным световым табло и электронный блок с генератором переменного тока. Проводники монтируемого кабеля на ближнем конце присоединяют в произвольном порядке к контактам $X1.1—X10.10$ (начиная с $X1.1$) контактного поля активного узла. Металлическую оболочку кабеля оставляют неподключенной. Контакты расположены горизонтальными рядами по десять в

каждом. Число рядов — 10. Конструкция контактов может быть любой, но наилучшей следует признать такую, которая допускает быстрое подключение проводников без снятия изоляции.

Генератор переменного тока служит источником питания пробника и представляет собой мультивибратор на транзисторах $V462, V463$ с усилителями тока ($V461, V464$), питающийся от батареи элементов 373 общим напряжением 9 В. Если пробник используется в цеховых условиях, его можно питать переменным током частотой 50 Гц от сети через разделительный понижающий трансформатор со вторичной обмоткой на 9...12 В (ток около 0,3 А). В этом случае надобность в генераторе отпадает.

Координатное табло состоит из двух рядов ламп $H1—H20$, размещенных вдоль двух сторон — левой и верхней — контактного поля. Число ламп в каждом ряду — 10. Таким образом, каждая лампа указывает на тот или иной ряд контактов поля или контакт в ряду. Электронный блок состоит из набора диодных ячеек и усилителей тока, питающих лампы табло. Каждый усилитель тока (всего их 20) собран на транзисторе и трансформаторе.

Пассивный узел (его схема изображена на рис. 2) представляет собой контактное поле с произвольным расположением контактов, но каждый из них помечен порядковым номером от «1» до «100». Между контактами встречно-последовательно распаяны диоды. К контактам пассивного узла подключают также в произвольном порядке (начиная с «1») проводники кабеля на дальнем конце, а оболочку — к контакту «Экран».

Работу по определению номера проводников кабеля ведут со стороны активного узла, т. е. на ближнем конце. Первым определяют проводник, подключенный к контакту «1» на дальнем конце. Концом гибкого провода, подключенного к гнезду «Щуп» генератора, касаются оболочки кабеля. На табло загораются две лампы, указывающие номер ряда контактного поля и номер этого проводника в ряду.

Найденному проводнику присваивают номер «1», отключают от контактного поля и касаются его щупом. Теперь табло укажет координаты проводника «2». Затем отключают этот проводник и, касаясь его щупом, находят проводник «3». Таким образом определяют все проводники кабеля в соответствии с их нумерацией на дальнем конце.

Некоторые кабели не имеют металлической оболочки или экрана, но в них есть контрольный (помеченный) проводник. Его и используют вместо оболочки для нахождения проводника «1».

Если число проводников монтируемых кабелей меньше ста, емкость контактного поля можно соответственно уменьшить, при этом упрощается и электронный блок пробника.

В том случае, когда приходится иметь дело с отрезками кабеля или жгутами небольшой (менее 100 м) длины, усилители тока из электронного блока могут быть изъяты, а лампы подключены непосредственно к диодным ячейкам вместо первичных обмоток трансформаторов (на рис. 1 этот вариант включения ламп показан штриховыми линиями). Резисторы $R1$ и $R6$ следует заменить на другие, сопротивлением 200...220 Ом.

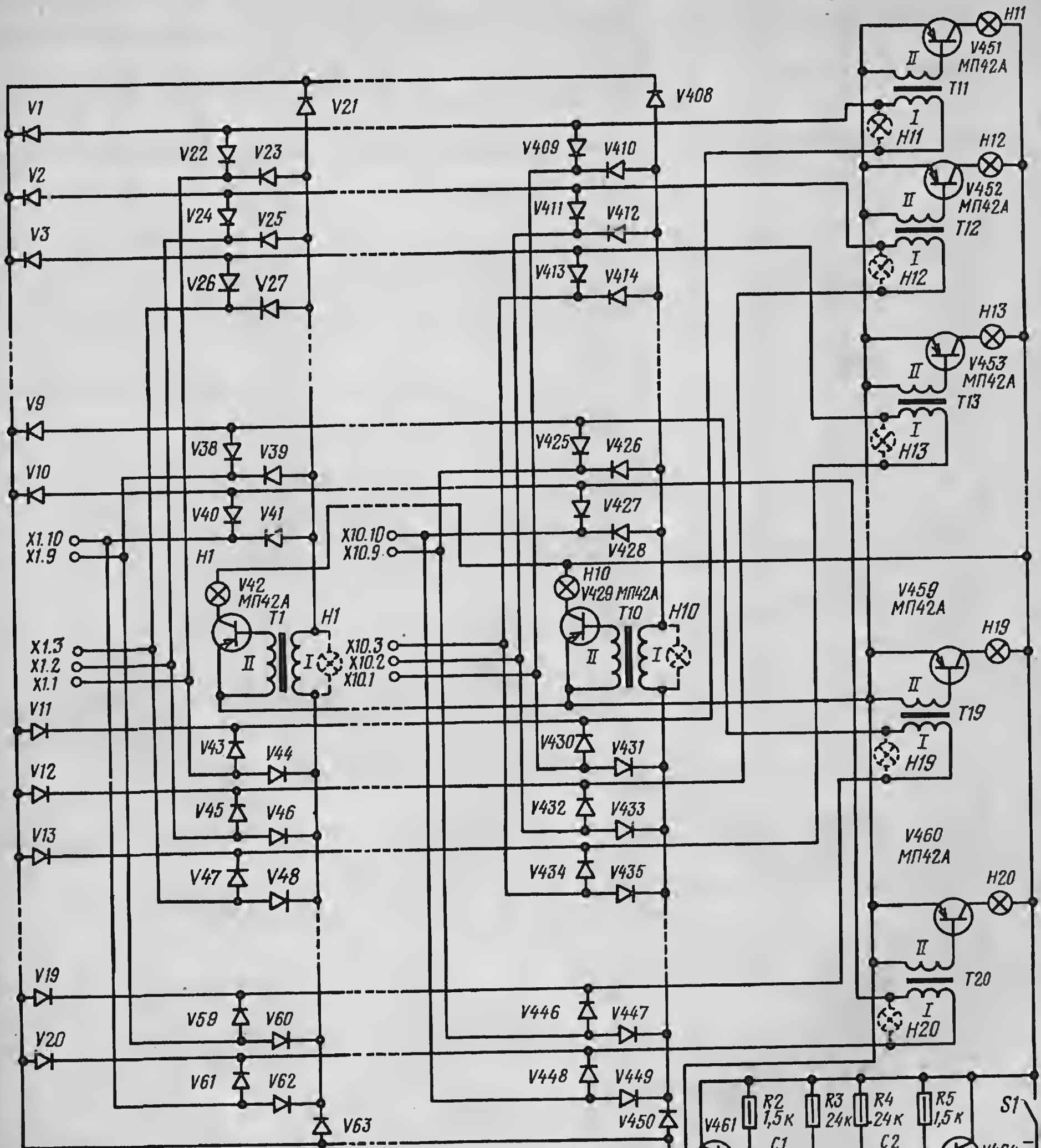
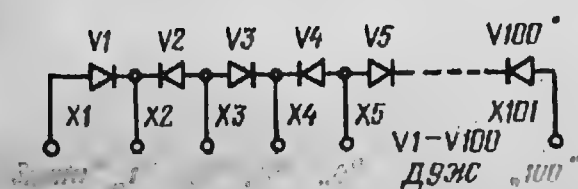


Рис. 1

Рис. 2



Трансформаторы могут быть выполнены на кольцевых магнитопроводах К28×16×9 из феррита М2000НМ1. Обмотка I содержит 980, а II —

860 витков провода ПЭВ-1 0,1. Лампы H1—H20 — СНМ 6,3-20.

г. Москва

Внедрение электроники в производство сельскохозяйственной продукции позволяет повысить эффективность труда и увеличить урожаи самых различных сельскохозяйственных культур.

Среди стран социалистического содружества Народная Республика Болгария одна из первых освоила массовое производство ряда контролирующих и управляющих электронных приборов, применяемых при полевых работах. Эти приборы, разработанные в стенах болгарских научно-исследовательских организаций, часто в содружестве с советскими специалистами, с успехом используются во многих хозяйствах не только НРБ, но и Советского Союза.

Современная сельскохозяйственная техника достигла высокого уровня развития. Своевременный контроль за исправной работой узлов и агрегатов тракторов, комбайнов, дождевальных установок и других машин, используемых в сельском хозяйстве, задача достаточно трудоемкая. Профилактические осмотры сельскохозяйственных машин требуют их остановки и вызывают значительные потери рабочего времени. Универсальная система автоматического контроля УСАК позволяет непрерывно следить за нормальной работой различных узлов сельскохозяйственных машин в процессе их эксплуатации. В случае неисправности того или иного рабочего органа машины на табло, установленном в кабине тракториста или ком-

менно контролировать от 1 до 24 узлов машины. Бесконтактные магнитные датчики, установленные на вращающихся частях, подают сигналы на пересчетное устройство и при отклонениях частоты вращения от заданных величин на табло возникает сигнал о неисправной работе узла. В каждом канале измерений имеется возможность

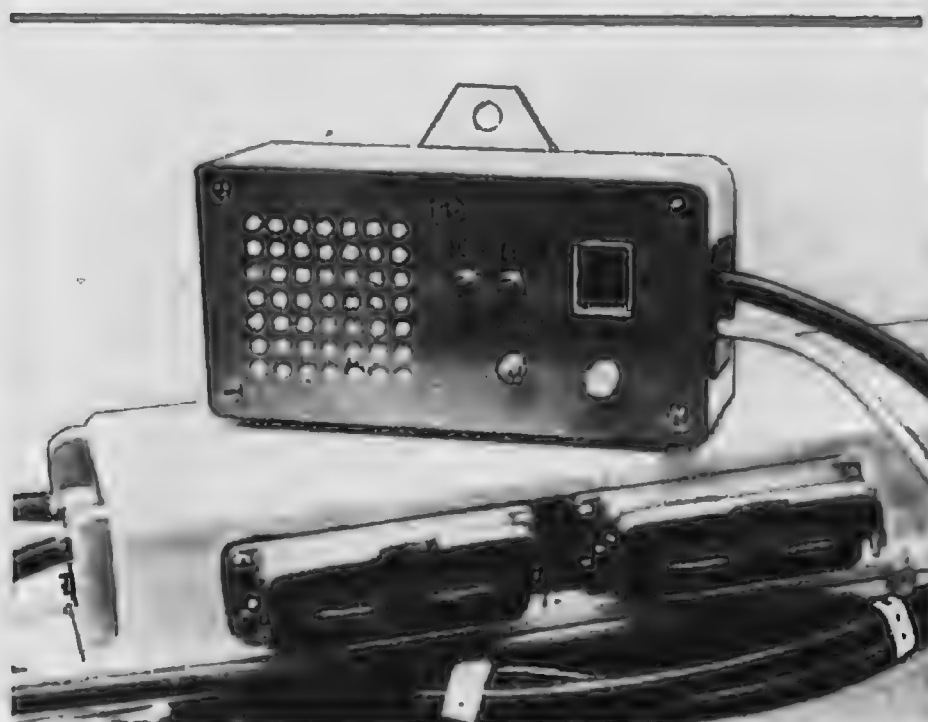


Рис. 2



Рис. 1

байнера, зажигается аварийная лампочка и подается звуковой сигнал. Аварийная сигнализация не только информирует о возникшей неисправности, но указывает на неисправный узел.

Разработана целая серия таких приборов для контроля в 6, 13 и 24 точках механизма. На фото 1 показан внешний вид универсальной системы автоматического контроля УСАК-24Г. Питается УСАК-24Г от бортовой сети трактора или комбайна напряжением 12,6 В и позволяет одновре-

перестройки на 9 граничных значений заданной частоты вращения в диапазоне от 12 до 3072 с⁻¹.

Система памяти обеспечивает запоминание возникших неисправностей.

Во время сева зерновых культур из-за засорения рабочих органов сеялки или преждевременного расхода семян из бункера часто остаются незасеянными отдельные участки поля. Избежать этого поможет аппаратура системы «Кедр» (фото 2), разработанная совместно советскими и болгарскими специалистами. Система широко внедряется на сельскохозяйственных предприятиях Советского Союза и НРБ. Внедрение системы повышает урожайность на 2—3%, благодаря тому, что на поле не остается незасеянных участков пашни. На небольшом пульте, установленном в кабине тракториста, при снижении уровня зерна в бункере ниже допустимого предела или засорении канала высева семян появляется аварийный сигнал с указанием, в каком из 8 контролируемых каналов возникла ситуация, требующая вмешательства человека.

На фото 3 изображен прибор для контроля ремонта и настройки в стационарных условиях аппаратуры системы «Кедр».

Насосы современных дождевальных установок работают от дизельных двигателей. В целях предотвращения поломки двигателя при аварийных ситуациях была разработана система автоматической защиты двигателя. При появлении опасных повреждений система защиты ЧД-40 (фо-

И ПЛОДОРОДИЕ

то 4) автоматически выключает двигатель и на табло появляется информация о причинах повреждения (падение давления или перегрев моторного масла, а также перегрев охлаждающей жидкости).

Повышение производительности сельскохозяйственных машин является одной из актуальных задач современного

сельскохозяйственного производства. Большую помощь в ее решении оказывает электроника. Болгарскими специалистами был разработан ряд систем автоматического управления различными сельскохозяйственными машинами. Это, например, «СAB-2» — система автоматического управления свеклоуборочным комбайном. Ряд систем ис-



Рис. 3

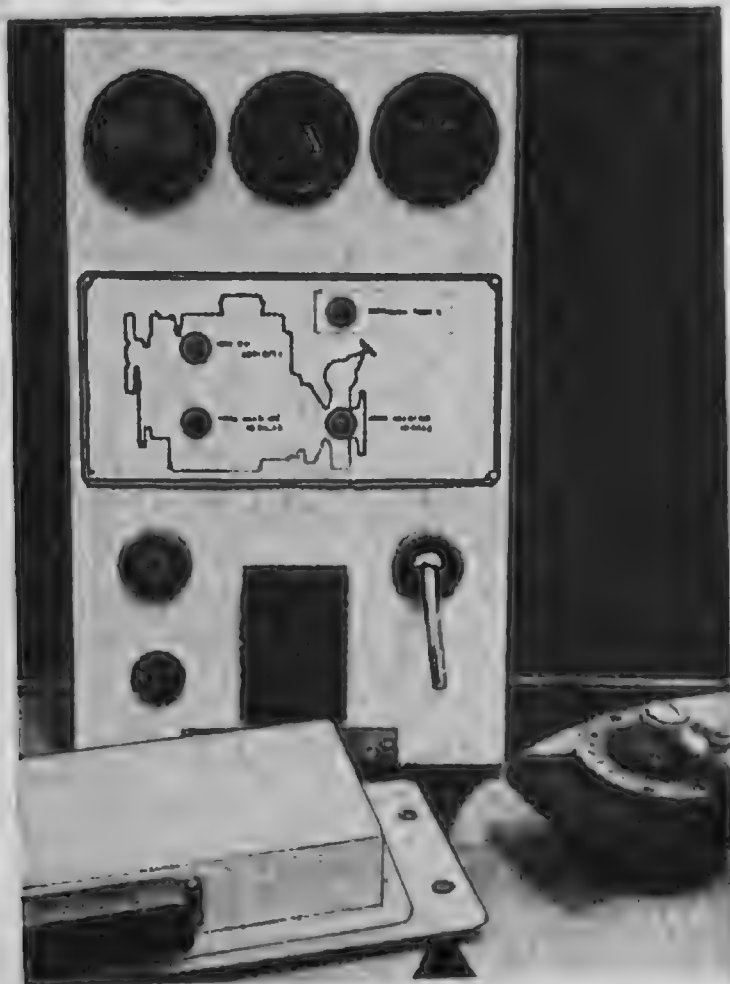


Рис. 4

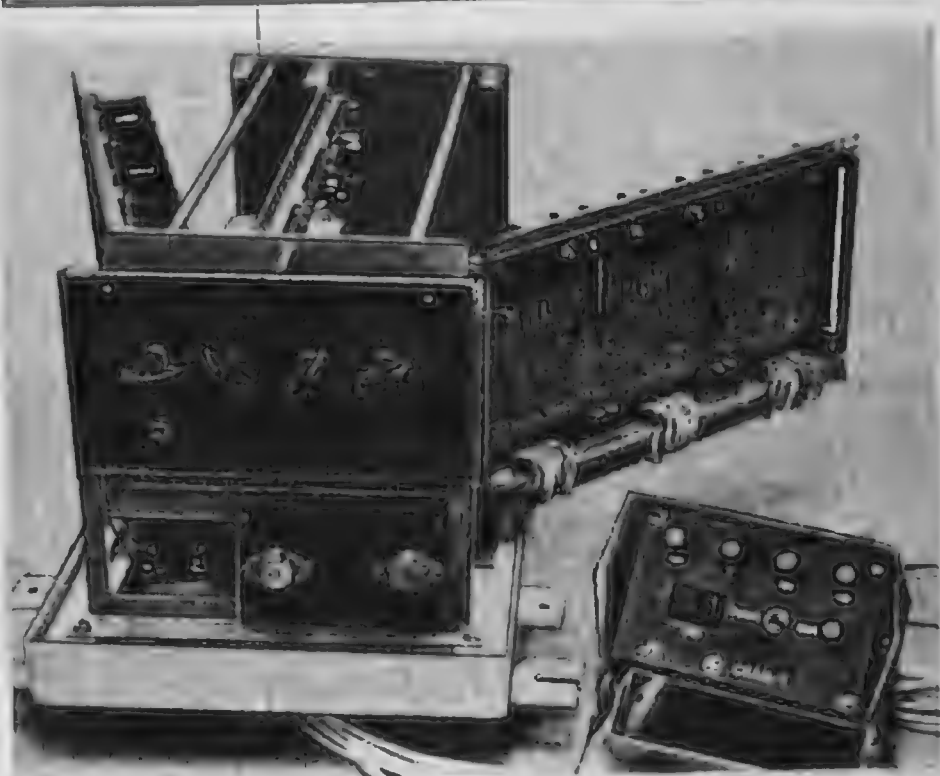


Рис. 5

пользуется на виноградо- и силосоуборочных комбайнах, позволяющих значительно повысить скорость машины, снизив в то же время психическую и физическую нагрузку на комбайнеров.

Введение электронных автоматов на почвообрабатывающих машинах позволит в некоторых случаях увеличить производительность труда в 10 раз.

На фото 5 показан внешний вид электронной системы для автоматического управления прореживателем всходов сахарной свеклы САЭЦ-1. С помощью электронного датчика, реагирующего на омическое сопротивление листа свекельной рассады, автомат выбирает требуемое растение с шагом от 13 до 23 мм. Остальные растения автомат удаляет. Автоматическая система следит за ходом прореживателя по заданному ряду растений, а также контролирует исправность работы всех узлов агрегата. Одновременно обеспечивается прореживание 6 рядов посадки свеклы со скоростью до 5,4 км в час. Производительность новой машины в два раза больше, чем у аналогичных автоматов других конструкций.

По материалам «София-Пресс»
подготовил Э. ВОРНОВОЛОКОВ

ЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБНИКИ

Логический пробник, разработанный москвичом С. Бирюковым, предназначен для индикации импульсов, амплитуда которых имеет «нормальную» величину, т. е. напряжения вершин превышают 2,4 В, а основания лежат ниже 0,4 В. Индикация осуществляется в виде знаков «0» и «1», которые указывают соответствующие уровни. Точка индицирует наличие импульсов.

выше 2,4 В элемент *DI.1* включается и зажигается сегмент *d* семисегментного индикатора *HI*, индицируется знак «1» (при боковом положении индикатора). При напряжении ниже 2,4 В элемент *DI.1* закрывается, сегмент *d* гаснет. При снижении входного напряжения ниже 0,4 В выключается элемент *DI.2*, включается *DI.3* и зажигаются четыре сегмента (*a, b, g, f*) индикатора и индицируется знак «0».

ный импульс с его выхода запускает ждущий мультивибратор на элементах *D2.3* и *D2.4*. Выходной сигнал мультивибратора вызывает свечение точки индикатора.

Если амплитуда входных импульсов ниже нормальной, триггер не переключается и точка индикатора не светится.

Диод V6 служит для защиты микросхем при включении питания в неправильной полярности.

Пробник смонтирован на печатной плате с размерами $7,5 \times 80$ мм (рис. 2). Выводы большинства элементов, расположенных на одной стороне печатной платы, загнуты через край платы и подпаяны к контактным площадкам, находящимся с обратной стороны платы. Игла-щуп впаяна в паз печатной платы. Конденсатор $C2$ состоит из двух соединенных параллельно конденсаторов К53-16 по 10 мкФ.

В пробнике можно применить транзисторы КТ361 и КТ373 с любыми буквенными индексами, возможно приме-

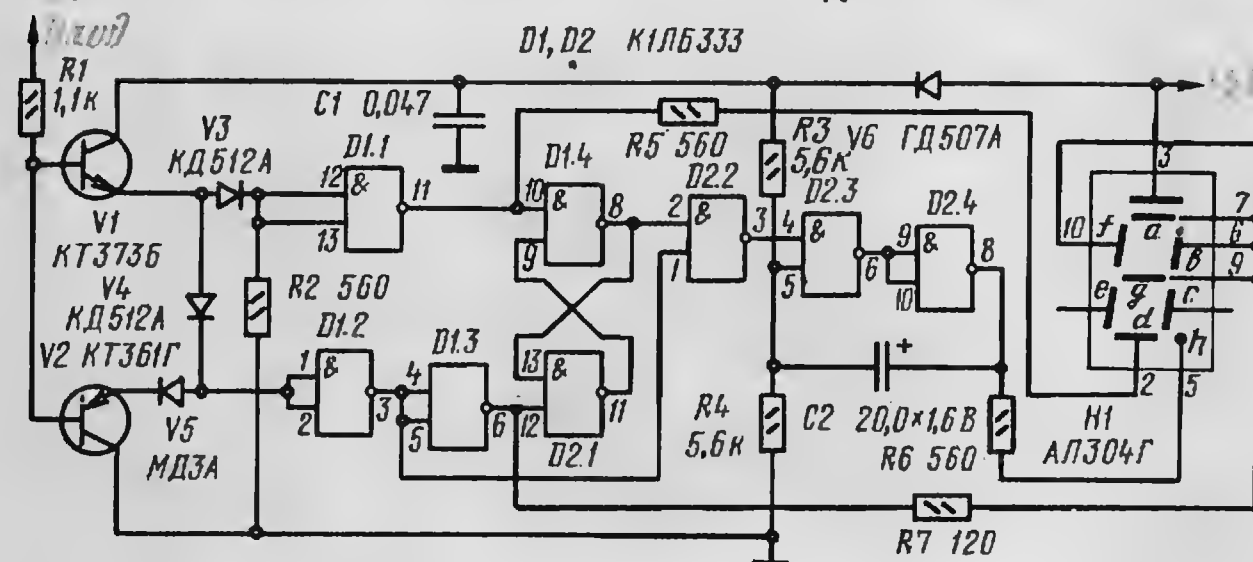


Рис. 1

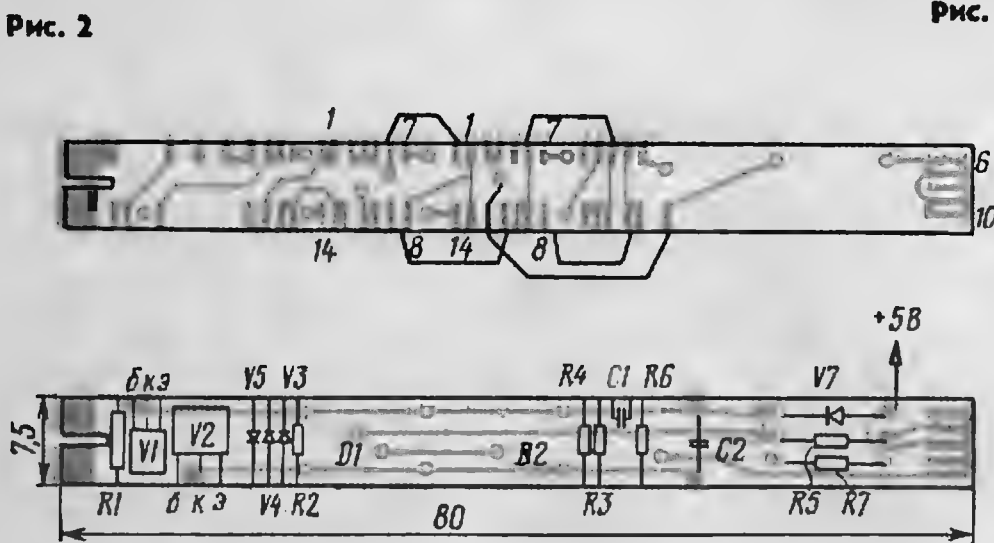


Рис. 2

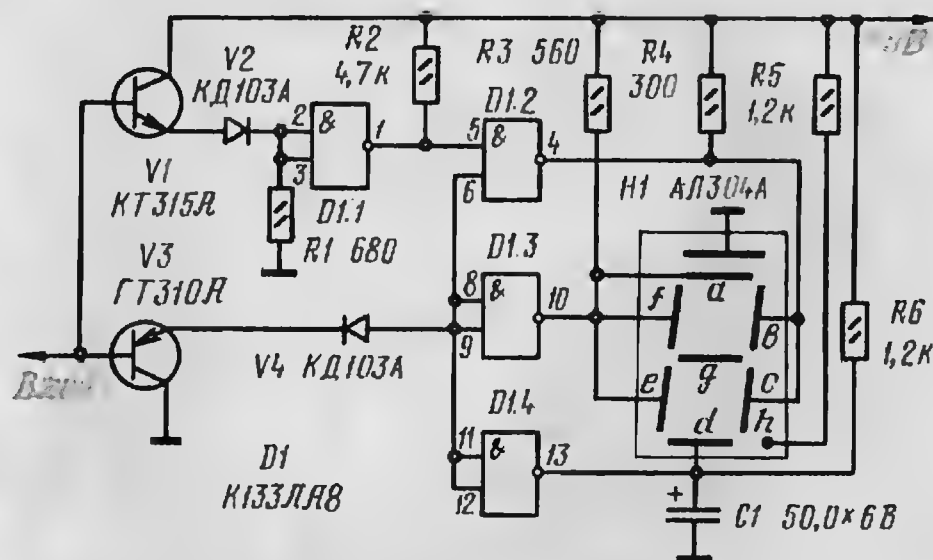


Рис. 3

Схема пробника приведена на рис. 1. На входе включен резистор $R1$, предохраняющий пробник от перегрузок. Эмиттерные повторители $V1$ и $V2$ служат для уменьшения нагрузки на проверяемый каскад, а также для сдвига порога переключения логических элементов $DI.1$ и $DI.2$. Дополнительный сдвиг достигается включением кремниевых диода $V3$ и германиевого $V5$. В результате при входном напряжении

При наличии импульсов на входе пробника триггер на элементах *D2.1* и *D1.4* переключается в моменты достижения напряжения на входе пороговых величин (0,4 и 2,4 В). В момент перехода напряжения на входе пробника из состояния «1» в состояние «0» на входе элемента совпадения *D2.2* кратковременно появляются две логические «1», элемент *D2.2* включается и короткий (порядка 70 нс) отрицатель-

ные и других кремниевых высококачественных транзисторов соответствующего типа проводимости. Диоды можно заменить на любые маломощные кремниевые (V3, V4) и германиевые (V5, V6), микросхемы — на аналогичные других ТТЛ серий. Исследовать логические устройства в статическом и динамическом режимах позволяет пробник, предложенный Н. Пастушенко и А. Жижченко (г. Киев). Принципиаль-

ная схема пробника изображена на рис. 3.

При отсутствии сигнала на входе элемента $D1.1$ — низкий логический уровень, на входах элементов $D1.2$, $D1.3$, $D1.4$ — высокий. Сегменты индикатора не светятся. Если на вход пробника поступает уровень, соответствующий логической «1», то на выходе элемента $D1.1$ будет логический «0», на выходе $D1.2$ — логическая «1», элементы $D1.3$ и $D1.4$ остаются в первоначальном состоянии. При этом светятся сегменты b и c и индицируется цифра «1». Когда на входе пробника будет логический «0», то на выходе элементов $D1.2$, $D1.3$ и $D1.4$ будет высокий логический уровень и будут светиться сегменты a , b , c , d , e , f .

При подаче на вход пробника им-

ным сопротивлением и высокой четкостью срабатывания при определенных уровнях входного напряжения предложен В. Пиратинским и С. Шахновским из Москвы. Зона перехода из состояния, при котором индикаторный светодиод горит с полной яркостью, в состояние, при котором светодиод не горит, составляет 30 мВ для верхней границы логического уровня «0» (+0,4 В) и 80 мВ для нижней границы логического уровня «1» (+2,4 В).

Пробник отличается малой потребляемой энергией от источника питания проверяемого устройства, составляющей не более 12 мА.

На рис. 7 приведена принципиальная электрическая схема пробника. Она состоит из двух независимых пороговых схем, одна из которых соответствует

$V8$ полностью открыты при потенциале выше +2,4 В) и загорается красный светодиод $V5$, индицируя наличие логического уровня «1». Пороговая схема «0» при этом находится в прежнем состоянии. Диоды $V1$ — $V4$ служат для повышения напряжения, при котором срабатывает пороговая схема «1».

Коэффициент передачи тока $h_{21э}$ транзисторов должен быть не менее 400. Диоды $V1$ — $V4$ КД103 (КД102) бескорпусные. Все резисторы ОМЛТ-0,125 — 5%.

Налаживают пробник с помощью делителя напряжения, подключенного к источнику +5 В, подавая на вход пробника требуемый уровень напряжения.

Изменением величины сопротивления резистора $R7$ добиваются погаса-

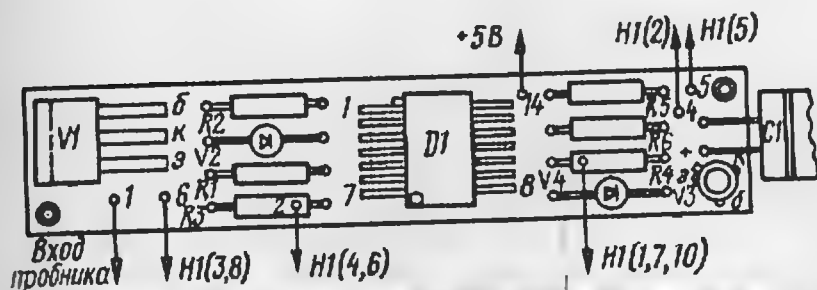


Рис. 4

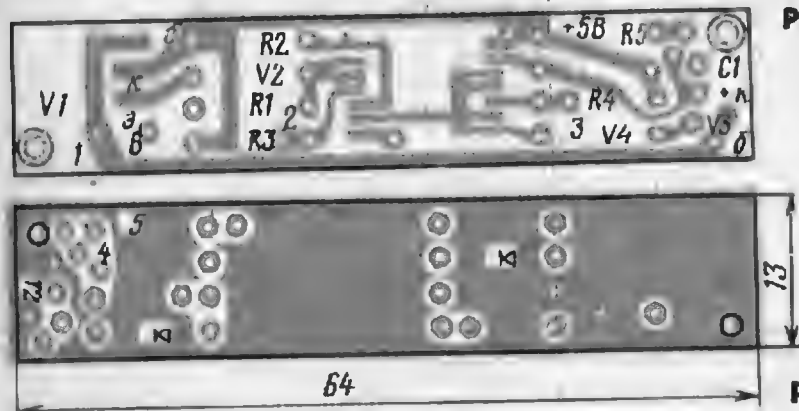


Рис. 5

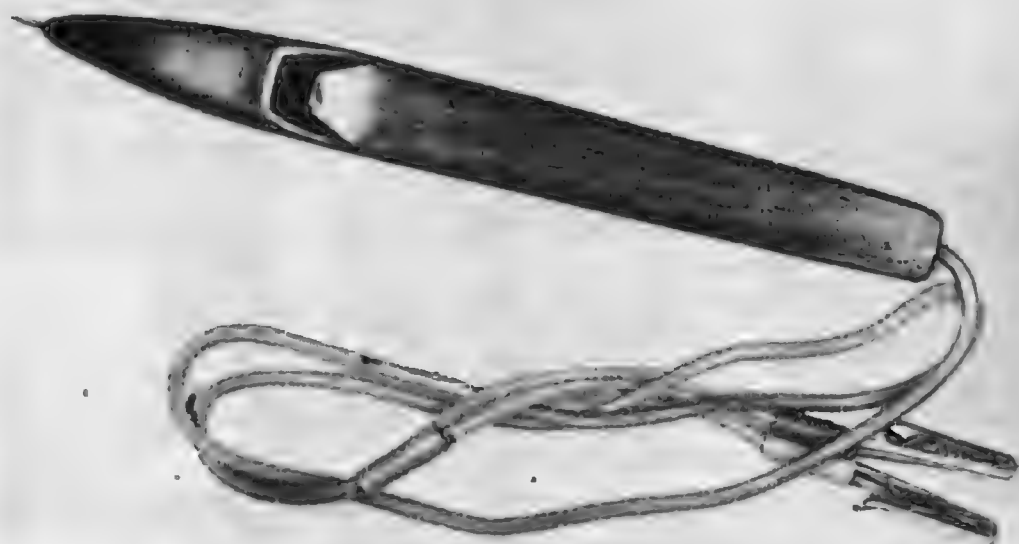


Рис. 6

пульсов с частотой до 25 Гц чередование цифр «0» и «1» различимо глазом. При частотах выше 25 Гц начинает сказываться влияние конденсатора $C1$. В результате яркость свечения сегмента d резко уменьшается и индицируется буква «П», обозначающая последовательность импульсов с высокой частотой на входе пробника.

Пробник питается непосредственно от испытуемого устройства. При наличии питания +5 В светится сегмент h (точка).

В пробнике использованы резисторы МЛТ-0,125, конденсатор К50-6. Вместо микросхемы К133ЛА8 можно применить микросхему К155ЛА8.

На рис. 4 изображено расположение деталей на печатной плате из двустороннего фольгированного стеклотекстолита, а на рис. 5 — чертежи обеих сторон печатной платы. Внешний вид пробника показан на фотографии (рис. 6).

Пробник с достаточно большим вход-

ному «0», а другая — уровню «1».

Когда напряжение на входе пробника имеет величину от 0 до +0,4 В, транзисторы $V7$ и $V8$ пороговой схемы «1» закрыты и красный светодиод $V5$ не горит. В пороговой схеме «0» транзистор $V9$ закрыт, а транзистор $V10$ открыт и горит зеленый светодиод $V6$, индицируя наличие логического уровня «0».

При потенциале на входе пробника от +0,4 В до +2,3 В транзисторы $V7$ и $V8$ по-прежнему закрыты, транзистор $V9$ открыт, а $V10$ закрыт. При этом оба светодиода не горят. То же самое наблюдается, если на входе пробника нет сигнала.

Отсутствие индикации, таким образом, свидетельствует о том, что потенциала на входе нет или же он имеет промежуточное значение по отношению к логическим уровням.

При напряжении на входе пробника выше +2,3 В открываются транзисторы $V7$, $V8$ пороговой схемы «1» ($V7$,

ния зеленого светодиода $V6$ при уровне входного напряжения 0,4 В, а изменением сопротивления резистора $R5$ — зажигания красного светодиода $V5$ при уровне входного напряжения +2,4 В. Для удобства регулировки резисторы $R5, R7$ можно временно заменить переменными.

Пробник, разработанный москвичом В. Копыловым, также обладает высоким входным сопротивлением ($R_{вх} = 200 \text{ кОм}$), но в отличие от пробника В. Пиратинского и С. Шахновского регистрирует и импульсы. Он имеет защиту от перенапряжений по входу (до $\pm 250 \text{ В}$) и от неправильного включения полярности питания.

Принципиальная схема пробника приведена на рис. 8. Через резистор $R1$ сигнал поступает на затвор полевого транзистора $V3$ через ограничитель входного напряжения на диодах $V1, V2$. С выхода истокового повторителя сигнал подается на эмиттерные повтори-

тели, выполненные на транзисторах V4 и V5, которые уменьшают влияние входов микросхем друг на друга и сдвигают уровни сигналов, поступающих на элементы D1.1, D1.2. При указанных на схеме номиналах резисторов R2—R5

a, b, g (индицируется знак «0»). Если напряжение на входе находится в промежутке между пороговыми напряжениями логических «0» и «1» (промежуточный уровень), то логические «1» на выходах D2.1 и D2.2 вызывают

который вспыхивает дважды на каждый входной импульс при частоте следования последних менее 20 Гц и при достаточной их длительности. При частоте следования входных импульсов более 20 Гц вспыхи сливаются в не-

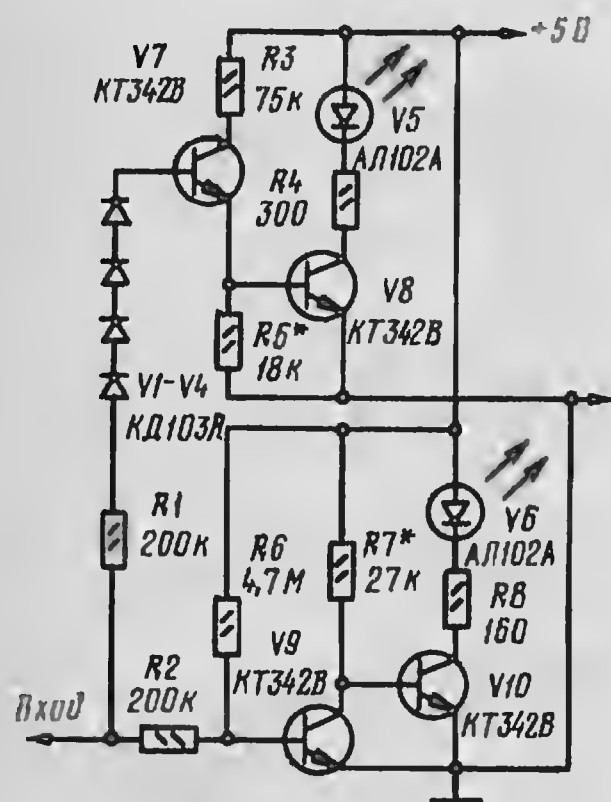


Рис. 7

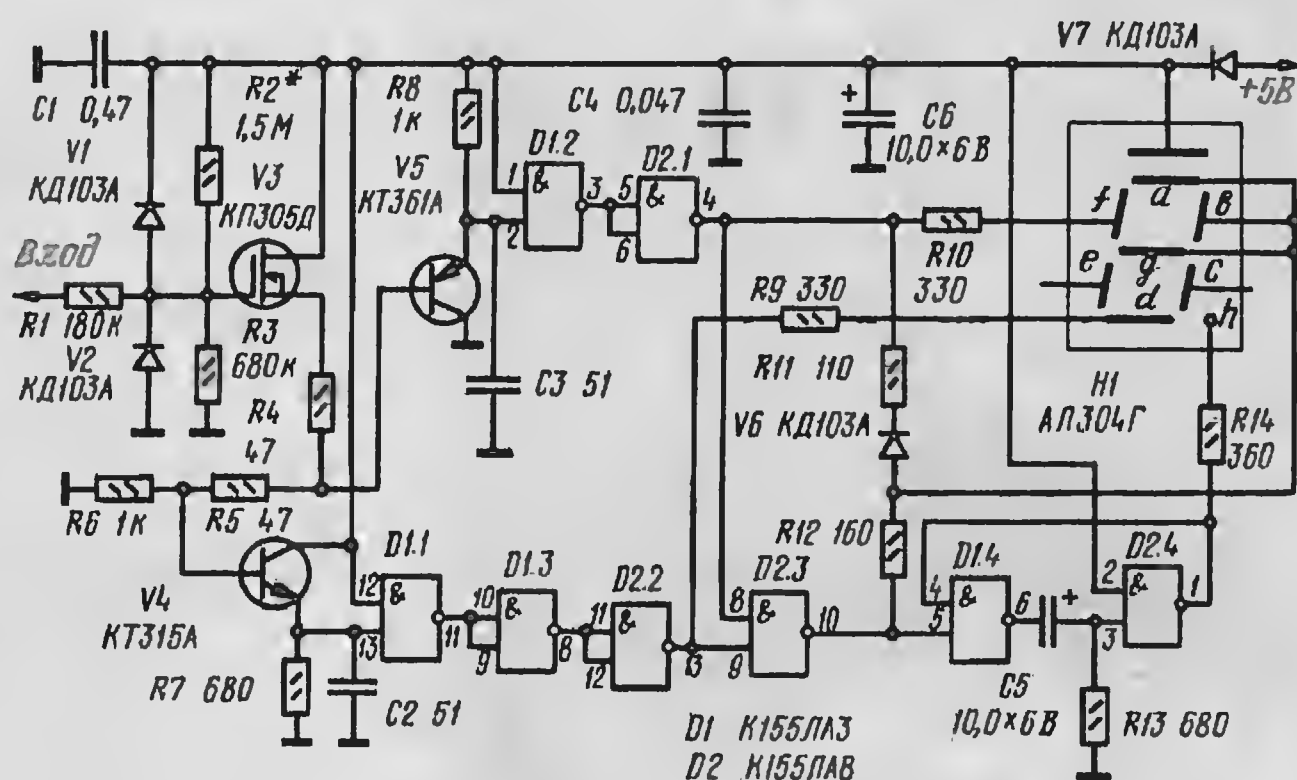


Рис. 8

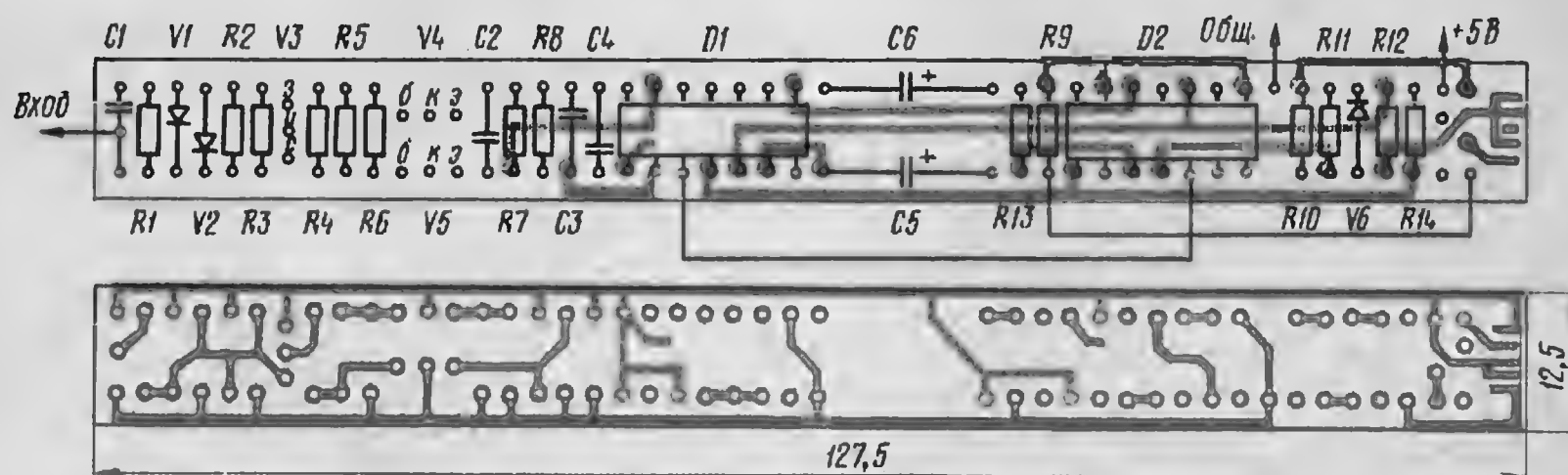


Рис. 9

пороговые напряжения срабатывания «0» и «1» равны соответственно 0,4 В и 2,4 В. Для использования пробника при контроле цепей с другими пороговыми напряжениями необходимо подобрать эти резисторы. При входном напряжении, превышающем пороговое напряжение логической «1» на выходах элементов D1.1 и D2.2, появляется логический «0» и светится сегмент d светодиодного индикатора H1 (индицируется знак «1»). При напряжении на входе ниже порогового напряжения логического «0» на выходе D1.2 появляется логическая «1», на выходе D2.1 — логический «0» и зажигаются через резистор R10 — сегмент j, через резистор R11 и диод V6 — сегменты

появление «0» на выходе D2.3 и светятся сегменты a, b, g (индицируется знак «П»). Конденсаторы C2, C3 устраняют возбуждение при переходных режимах.

Обнаружение импульсов основано на запуске одновибратора по фронту и спаду каждого входного импульса. Отрицательные импульсы для запуска ждущего мультивибратора, выполненного на элементах D1.4, D2.4, C5 и R13, формируются на выходе элемента D2.3 каждый раз, когда входной сигнал переходит из «0» в «1» и обратно, причем их длительность зависит от длительности фронта и спада входных импульсов. К выходу ждущего мультивибратора подключен сегмент «точка»,

прерывное свечение. При входном сигнале, близком к меандру, одновременно с точкой индицируются знаки «0» и «1», причем их относительная яркость зависит от скважности импульсов. При большой или маленькой скважности индицируется только один из этих знаков.

Пробник собран на двусторонней печатной плате из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Расположение проводников со стороны деталей показано на рис. 9, а с противоположной стороны — на рис. 9, б.

В пробнике применены микросхемы серии K155, резисторы МЛТ-0,125, конденсаторы КМ5а (C2, C3), КМ6 (C1, C4) и К53-4 (C5, C6).



В журнале «Радио» № 12 за 1975 год была помещена статья В. Лапшина, В. Крылова и В. Зайцева «Стабилизаторы напряжения на операционных усилителях». Устройства, описанные в ней, благодаря применению операционного усилителя (ОУ) в цепи обратной связи, имеют высокие качественные показатели, однако они рассчитаны на фиксированное выходное напряжение, а в практике радиоконструирования нередко возникает необходимость регулирования стабилизированного выходного напряжения без ухудшения остальных параметров стабилизатора.

В. ЧЕРНЫЯ

Из этого соотношения следует, что переменным резистором $R4$ можно плавно регулировать выходное напряжение, начиная от нуля. Верхний его предел при этом должен быть ограничен значением максимального выходного напряжения ОУ (с учетом падения напряжения на резисторе $R2$ и эмиттерном переходе транзистора $V2$). При указанных на рис. 1 номиналах элементов максимальное выходное напряжение стабилизатора равно 9 В. Ток нагрузки при этом напряжении может достигать 0,5 А.

Стабильность выходного напряжения стабилизатора определяется преимущественно непостоянством напряжения $U_{п2}$, так как именно от этого плеча питается источник образцового напряжения. Коэффициент стабилизации при условии изменения только напряжения $U_{п2}$ (в указанных пределах) равен 700 во всем интервале регулирования напряжения на выходе. Коэффициент стабилизации может быть значительно (в 10—20 раз) увеличен, если напряжение $U_{п2}$ стабилизировать с помощью хотя бы простейшего параметрического стабилизатора (на рис. 1 не показан).

Если же изменяется только напряжение U_{III} , то коэффициент стабилизации увеличивается примерно в пять раз. Выходное сопротивление стабилизатора не превышает 1 мОм.

В рассмотренном выше стабилизаторе использовано так называемое симметричное питание ОУ, при котором $U_{п1} = U_{п2}$. Но ОУ могут работать и при несимметричном питании. Это можно использовать для расширения границ регулирования выходного напряжения стабилизатора. Например, если в стабилизаторе, схема которого показана на рис. 1, напряжение $U_{п1}$ увеличить до 21 В, на вывод 4 ОУ подать отрицательное напряжение 9 В от параметрического стабилизатора (как на рис. 1 показано штриховой линией), а резистор $R4$ заменить на другой, сопротивлением 33 кОм, то выходное напряжение стабилизатора можно будет плавно регулировать от 0 до 15 В. При практической проверке такого варианта стабилизатора существенного изменения параметров замечено не было.

Следует обратить внимание, что и в этом случае сумма напряжений питания ОУ остается прежней — 30 В. Дальнейшее расширение интервала регулирования выходного напряжения рассматриваемого стабилизатора увеличением разницы в напряжениях плеч источника питания ОУ не

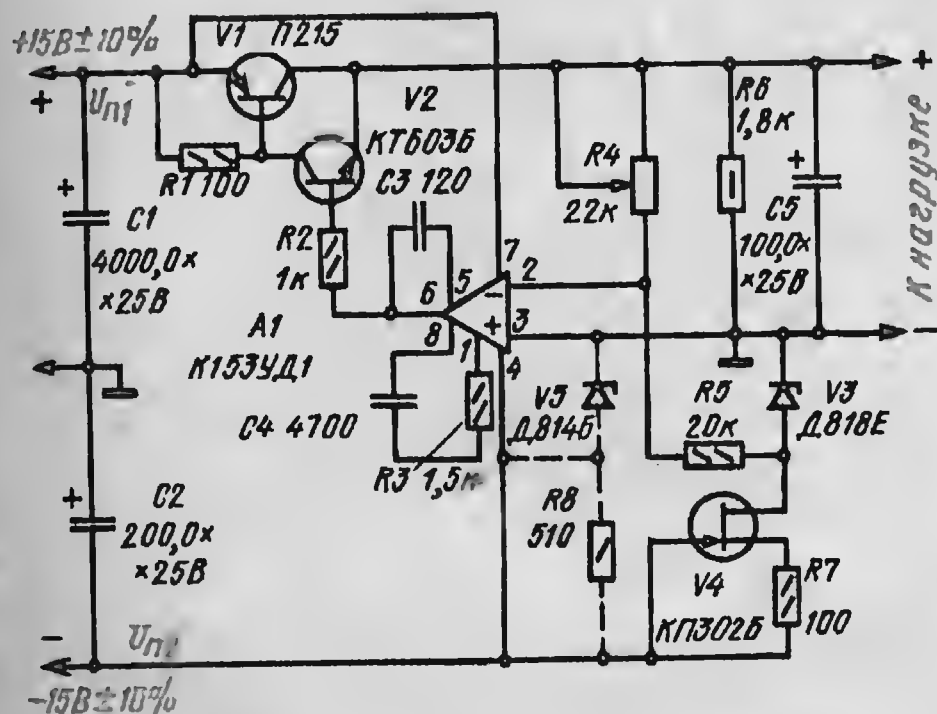


Рис. 1

На рис. 1 показана схема стабилизатора, выходное напряжение $U_{\text{вых}}$ которого определяется следующим выражением:

$$U_{\text{вых}} = -U_{\text{ст}} \frac{R_4}{R_5}.$$

где $U_{ст}$ — напряжение на стабилизаторе $V3$.

рекомендуется. Дело в том, что для нормальной работы ОУ напряжение между каждым из его входов и минусовым выводом питания должно превышать некоторое определенное значение, равное разности между номинальным напряжением питания в каждом плече и максимальным допустимым синфазным входным напряжением. Так, для ОУ К153УД1 оно не должно быть меньше 7 В. При нарушении этого условия резко ухудшаются параметры ОУ, а стало быть, и всего стабилизатора.

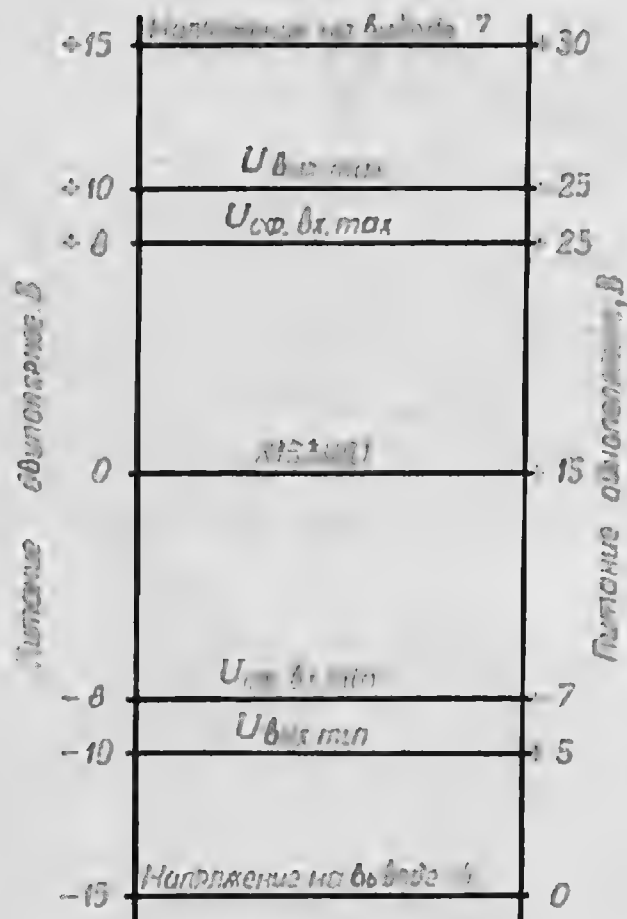


Рис. 2

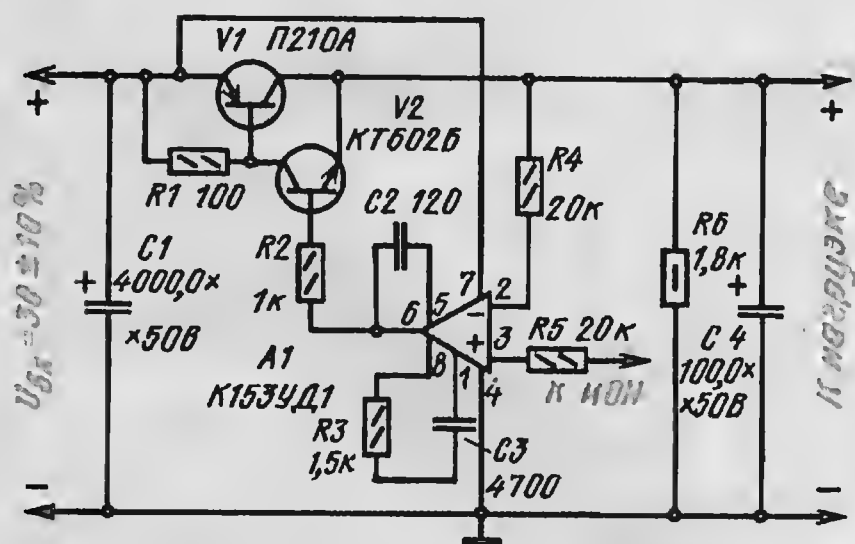


Рис. 3

При рассмотрении схемы на рис. 1 может возникнуть предположение о возможности несимметричного питания ОУ без дополнительных элементов (стабилитрона V5 и резистора R8), если подключить вывод 4 к стабилитрону V3. Однако при этом возникает паразитная связь между током, потребляемым ОУ, и его входным напряжением, в результате чего нормальная работа стабилизатора может быть нарушена.

В справочной литературе параметры ОУ приведены, как правило, для режима двуполярного питания. Но ОУ могут работать и при однополярном питании, т. е. когда $U_{п2} = 0$. В этом случае синфазное входное напряжение для ОУ К153УД1 при номинальном напряжении питания 30 В должно быть ограничено интервалом от 7 до 23 В, а гарантируемое выходное напряжение находится в пределах от 5 до 25 В (рис. 2).

Используя способность ОУ работать при однополярном питании, можно построить стабилизатор с регулируемым выходным напряжением, работающий от одиночного источника питания (рис. 3). Инвертирующий вход ОУ подключен к плюсовому выводу стабилизатора через R4, а неинвертирующий — к источнику регулируемого образцового напряжения (ИОН, на рис. 3 не показан) через резистор R5. Напряжение между входами ОУ не превышает, как правило, нескольких милливольт, поэтому можно считать, что выходное напряжение стабилизатора практически равно напряжению ИОН.

Выходное напряжение стабилизатора, схема которого показана на рис. 3, можно изменять в пределах от 7 до 23 В, так как именно этими пределами ограничен интервал изменения синфазного входного напряжения ОУ при однополярном его питании. Такой же интервал изменения выходного напряжения должен быть и у ИОН.

Схема одного из возможных вариантов высокостабильного ИОН показана на рис. 4. Коэффициент стабилизации — 5000, выходное сопротивление — 0,2 мОм. Включение стабилитрона в цепь отрицательной обратной связи, благодаря его малому дифференциальному сопротивлению, повышает качественные показатели ИОН. Наличие положительной обратной связи через резистор R5 обеспечивает надежный выход ИОН на режим стабилизации после подключения его к источнику питающего напряжения. Дестабилизирующее влияние цепи R5R2 незначительно, так как сопротивление резистора R5 во много раз больше дифференциального сопротивления стабилитрона. Транзистор V2 необходим для того, чтобы обеспечить требуемый ток через стабилитрон V1.

Максимальное выходное напряжение такого ИОН определяется выражением

$$U_{\text{вых. max}} = U_{\text{ст}} \frac{R2 + R5}{R5}$$

и при указанных на рис. 4 номиналах и типах элементов равно примерно 23 В. Сопротивление резистора R1 при

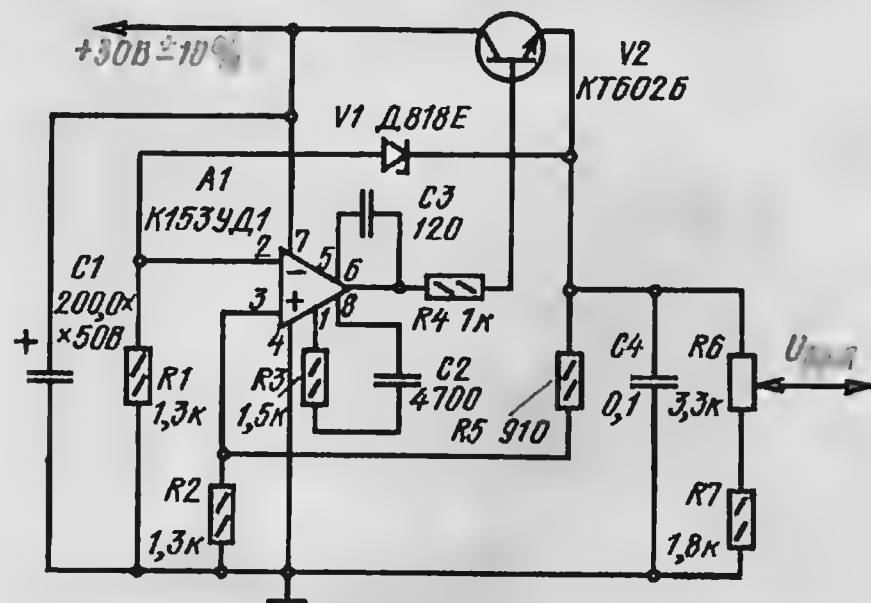


Рис. 4

заданном выходном напряжении определяет ток, протекающий через стабилитрон. В рассматриваемом случае этот ток выбран равным 10 мА. Сопротивление резистора R2 выбирают равным сопротивлению резистора R1, после чего при известных $U_{\text{вых}}$ и $U_{\text{ст}}$ по приведенной формуле определяют сопротивление резистора R5.

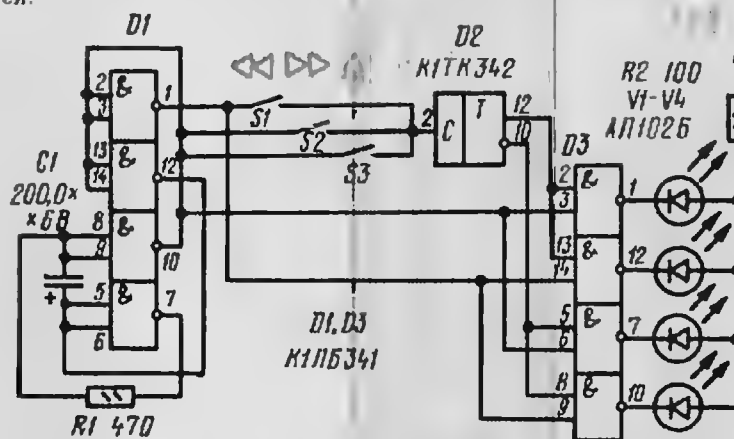
Делитель R6R7 ограничивает снизу (примерно на уровне 7 В) интервал регулирования выходного напряжения ИОН. Конденсатор C4 уменьшает шумы на выходе ИОН.

При проверке стабилизатора, схема которого показана на рис. 3, с описанным ИОН были получены следующие результаты: при изменении общего питающего напряжения

Индикатор направления движения ленты

Несложное устройство на 3 микросхемах и 4 светодиодах (см. рисунок) предназначено для индикации направления движения магнитной ленты в кассетном магнитофоне. Оно состоит из генератора прямоугольных импульсов с частотой следования 1...3 Гц, выполненной на элементах микросхемы D1, делителя частоты на 2 — триггера D2 и дешифратора на микросхеме D3, управляющего светодиодами V1—V4.

При работе магнитофона светодиоды последовательно зажигаются, создавая эффект «бегущих огней». Направление перемещения светового пятна зависит от того, какой выход генератора импульсов — прямой (вывод 10 микросхемы D1) или инверсный (вывод 1) соединен со счетным входом триггера D2 одним из выключателей S1—S3. Выключатели механически связаны с клавишами «Перемотка вперед», «Перемотка назад» и «Воспроизведение» переключателя рода работы магнитофона. При нажатой кнопке «Стоп» указанный режим работы устройства нарушается, и лишь одна пара диодов — V1, V2 или V3, V4 (в зависимости от того, в каком состоянии остался триггер D2) — продолжает мигать с частотой следования импульсов генератора, показывая тем самым, что магнитофон включен, но лента не движется.



Вместо указанных на рисунке микросхем серии K134 (они применены только из соображений экономичности по питанию) в индикаторе с успехом можно использовать аналогичные по назначению микросхемы серий K155, K133 и др. Светодиоды также могут быть любые другие. При желании число светодиодов можно удвоить, соединив их попарно и расположив соответствующим образом на панели индикации.

Правильно собранное устройство в налаживании не нуждается. Желаемую частоту следования световых импульсов устанавливают подбором конденсатора C1 и резистора R1.

М. БИБИКОВ

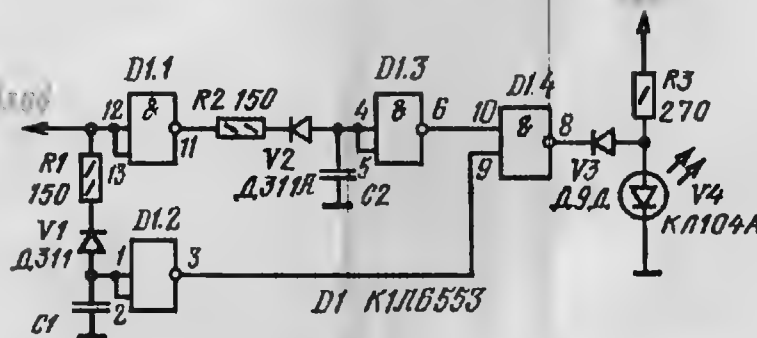
г. Москва

Сигнализатор тактовых импульсов

Сигнализатор импульсов позволяет контролировать работоспособность генератора тактовых импульсов цифровых измерительных приборов, электронно-счетных машин и т. д. Если на сигнализатор (см. рисунок) не поступают импульсы, то независимо от логического уровня на его входе («0» или «1») на выходе элемента D1.4 будет высокий логический уровень, что обеспечивает свечение светодиода V4.

При нормальной работе генератора тактовых импульсов на выходе элемента D1.4 будет низкий логический уровень и светодиод V4 светиться не будет. Конденсаторы C1 и C2 подбирают так, чтобы они не успевали зарядиться до напряжения выше порогового.

При скважности импульсов $Q=2$ емкость конденсаторов C1 и C2 ориентировочно рассчитывают по формуле $C > \frac{T}{1.5 \cdot 10^3}$,



где T — период контролируемых импульсов.

Если скважность импульсов $Q > 2$, то емкость конденсатора C1 нужно уменьшить в $\frac{Q}{2}$ раз.

Максимальная частота генератора, к которому можно подключить сигнализатор, ограничена быстродействием микросхемы K115553. Минимальная частота не ограничивается. Сигнализатор устойчиво работает при скважности $Q < 10$.

В. ЕРОХИН

г. Херсон

на $\pm 10\%$ коэффициент стабилизации не менее 3000 во всем интервале изменения выходного напряжения при сопротивлении нагрузки 25 Ом; выходное сопротивление стабилизатора не более 4 мОм.

В рассматриваемом случае стабилизатор и ИОН имеют одинаковое питающее напряжение и, следовательно, могут быть подключены к одному и тому же выпрямителю. В том случае, когда питающие напряжения различны, должны быть приняты меры к тому, чтобы напряжение питания ОУ основного стабилизатора появлялось раньше, чем напряжение на выходе ИОН. Это необходимо для того, чтобы исключить возможность появления напряжения на входе ОУ стабилизатора до подачи на него напряжения питания. Выполнение указанного требования является одним из условий обеспечения надежной работы ОУ.

Для того чтобы получить выходное стабилизированное напряжение, превышающее $U_{сф. вх. max}$ и $U_{вых. max}$ ОУ ИОН, необходимо дополнить стабилизатор усилителем выходного сигнала ОУ (V7, см. рис. 5) и делителем выходного напряжения (R8R9).

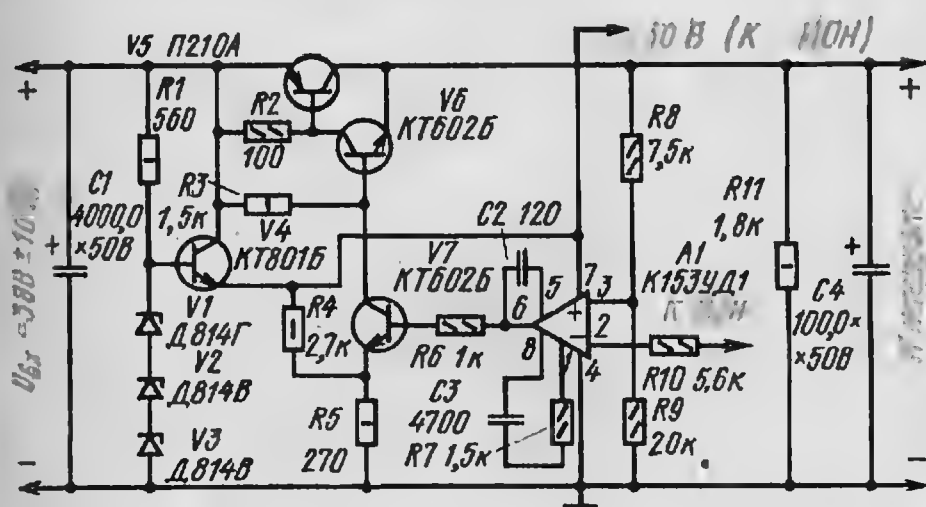


Рис. 5

В общем случае границы интервала выходного напряжения такого стабилизатора определяются следующим образом:

$$U_{вых. min} = \frac{U_{сф. вх. min}}{\kappa},$$

$$U_{вых. max} = \frac{U_{сф. вх. max}}{\kappa},$$

$$\text{где } \kappa = \frac{R9}{R8 + R9}.$$

При указанных на рис. 5 сопротивлениях резисторов R8, R9 выходное напряжение стабилизатора, работающего совместно с уже рассмотренным ИОН (рис. 4), можно изменять от 11 до 30 В при сопротивлении нагрузки не менее 36 Ом. Коэффициент стабилизации — более 5000 при токе нагрузки 0,5 А, выходное сопротивление — менее 5 мОм. ОУ и ИОН питаются от дополнительного стабилизатора, состоящего из стабилитронов V1—V3, резистора R1 и транзистора V4.

г. Москва

Примечание редакции. Если в ИОН, схема которого изображена на рис. 4, заменить стабилитрон V1 на обратносмещенный переход планарно-эпитаксиального транзистора (см. статью В. Перлова в подборке «Транзисторы и диоды в качестве стабилитронов». — «Радио», 1976, № 10, с. 46), то отпадает надобность в эмиттерном повторителе на транзисторе V2. При этом, разумеется, нужно будет заново рассчитать сопротивления резисторов цепей положительной и отрицательной обратной связи по методике, приведенной в статье.



ЭЛЕКТРОННЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ АПЧ

В. ДРОЗДЕЦКИЙ,
В. СИВКОВ

Реализация всех преимуществ автоматической подстройки частоты (АПЧ), широко используемой в современных радиоприемных устройствах, требует отключения ее при настройке приемника. Дело в том, что при включенной АПЧ из-за автоматической подстройки частоты гетеродина критичность настройки приемника на слух выражена слабо. Это приводит к большой остаточной расстройке, а при достаточно широкой полосе удержания $P_{уд}$ — и к «пропуску» соседней по частоте станции из-за срыва автоподстройки. Особенно заметно это явление в приемниках с высокoeffективной (усиленной) АПЧ, поскольку при коэффициенте автоподстройки $K_{АПЧ} > 10$ полоса удержания становится недопустимо большой, достигая нескольких мегагерц.

Действительно, из теории автоподстройки [1] известно, что остаточная (по промежуточной частоте) расстройка сигнала Δf относительно частоты настройки частотного детектора ($f_0 = 10,7$ МГц) и начальная (по высокой частоте) расстройка сигнала Δf_c в пределах линейного участка S-кривой характеристики частотного детектора связаны между собой зависимостью $\Delta f = \Delta f_c / K_{АПЧ}$, где $K_{АПЧ} = 1 + K_n$ (K_n — коэффициент усиления по замкнутой петле АПЧ, равный произведению коэффициентов передачи всех входящих в петлю элементов). Максимально возможная начальная расстройка $\Delta f_{с\max}$, при которой еще возможна автоподстройка, как следует из определения, равна половине полосы удержания $P_{уд}$, а максимально возможная расстройка Δf_{\max} по промежуточной частоте равна приблизительно половине полосы пропускания ΔF (при сигнале на входе приемника, равном реальной чувствительности, большая расстройка приведет к пропаданию сигнала на входе частотного детектора). И хотя расстройке $\Delta f_{с\max}$ строго говоря, соответствует нелинейный участок характеристики частотного детектора, тем не менее, не отклоняясь далеко от истины, можно утверждать, что аналогичная зависимость существует и для полосы удержания: $\Delta F = P_{уд} / K_{АПЧ}$. Так, при коэффициенте автоподстройки $K_{АПЧ} = 10$ и полосе пропускания $\Delta F = 200$ кГц, полоса удержания $P_{уд} = 2$ МГц.

Для отключения АПЧ при перестройке приемника обычно используют механические выключатели. Однако по эксплуатационным возможностям они не отвечают современным требованиям удобства управления бытовой радиоаппаратурой (нужна отдельная операция — отключение).

В публикуемой ниже статье предлагается несколько вариантов более совершенных, электронных автоматических выключателей: с сенсорными и ленточными датчиками, «дифференциального», на базе ждущего мультивибратора и «порогового».

Существующие в настоящее время сенсорные выключатели различаются по виду применяемых в них датчиков. Известны, например, выключатели с емкостными датчиками, с датчиками, использующими проводимость кожи рук оператора, с датчиками на фоторезисторах.

Наиболее приемлемы для радиоприемной аппаратуры сенсорные выключатели с емкостными датчиками, использующими имитанс оператора для возбуждения колебаний автогенератора. Высокочастотные колебания возникают в них только в момент, когда оператор касается сенсорного поля, поэтому они не создают помех радиоприему. Сенсорным полем служит металлизированная поверхность ручки настройки приемника, с помощью скользящего токо-съемника соединенная с управляющим устройством (триггером, автогенератором и т. д.), выходной сигнал которого и управляет электронным ключом, выключающим АПЧ на время настройки.

Для отключения АПЧ можно использовать и выключатель с ленточным датчиком. Такой датчик состоит из кольца магнитной ленты, натянутой на два ролика, один из которых закреплен на

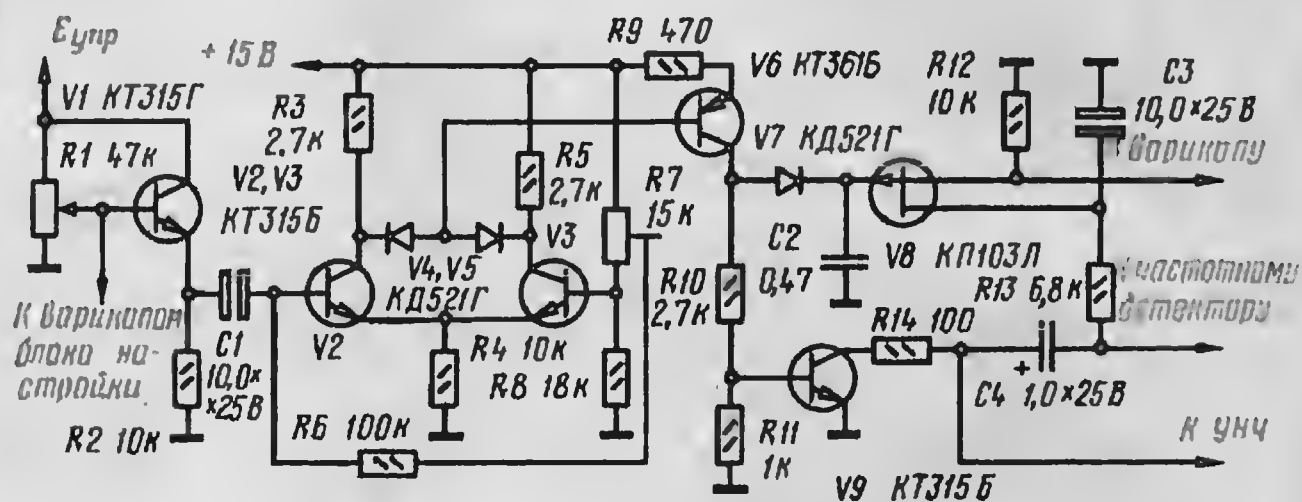


Рис. 1

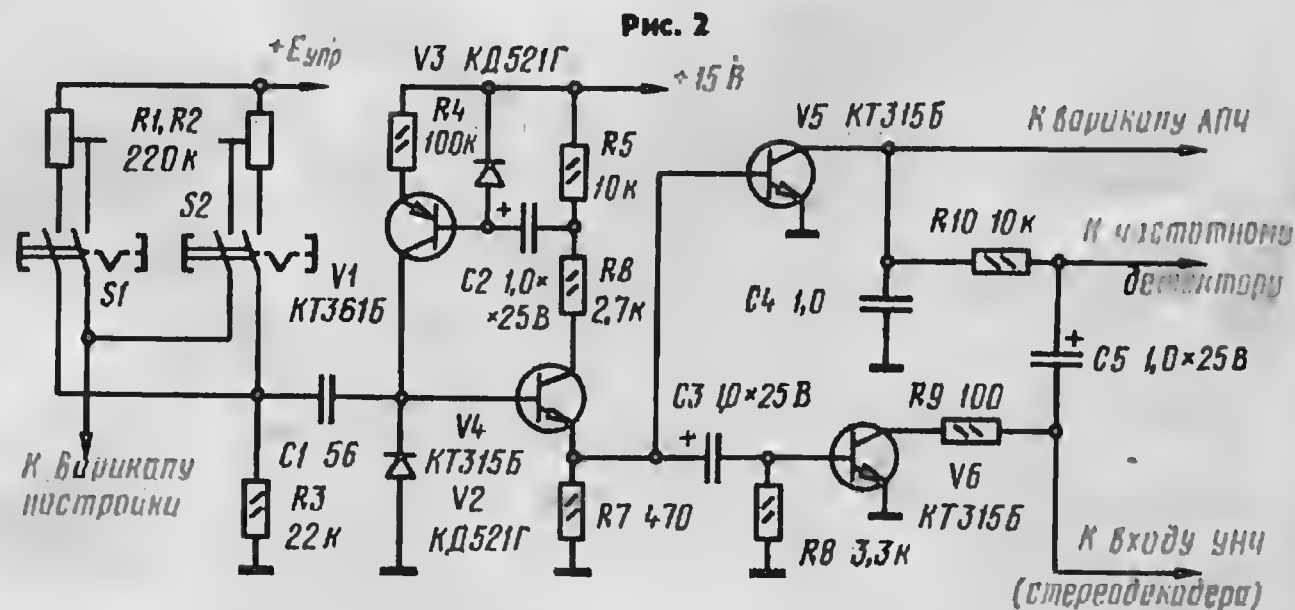


Рис. 2

ручке настройки приемника, и магнитной головки. На ленту записан сигнал частотой 1...10 кГц. При вращении ручки настройки этот сигнал считывается магнитной головкой и используется для управления электронным реле, отключающим АПЧ.

«Дифференциальный» выключатель применим в приемниках с электронной настройкой. Принципиальная схема возможного варианта такого выключателя приведена на рис. 1. При перестройке приемника напряжение с переменного резистора настройки $R1$ через эмиттерный повторитель на транзисторе $V1$ и разделительный конденсатор $C1$ поступает на один из входов дифференциального усилителя — базу транзистора $V2$. Потенциал другого входа усилителя — базы транзистора $V3$ — вследствие большого ослабления сигнала делителем $R6R8R7$ можно считать фиксированным. Таким образом, дифференциальный усилитель оказывается разбалансированным на время, определяемое постоянной времени дифференциальной цепи $C1R_{вх}$, где $R_{вх}$ — входное сопротивление дифференциального усилителя. Вследствие разбаланса уменьшается напряжение на коллекторе одного из транзисторов (на другом оно возрастает), при этом в любом случае увеличивается ток базы транзистора $V6$ (либо через диод $V4$, либо через диод $V5$), повышается напряжение на его коллекторе и начинает заряжаться конденсатор $C2$.

Поскольку постоянная времени цепи заряда $\tau_a = (R10 + R11)C2$ очень мала, практически одновременно с началом перестройки приемника закрывается транзистор $V8$, и коэффициент передачи делителя, образованного каналом полевого транзистора $V8$ и резистором $R12$, уменьшается практически до нуля. В результате сигнал АПЧ — отфильтрованное цепью $R13C3$ выходное напряжение частотного детектора — в течение времени восстановления, определяемого постоянной времени цепи разряда конденсатора $C2$ ($\tau_p = R_{V7}R_{V8}C2 / (R_{V7} + R_{V8}) \approx 1$ мин, где R_{V7} и R_{V8} — сопротивления обратного смещения $p-n$ перехода диода $V7$ и перехода затвористок транзистора $V8$) не поступает на варикап АПЧ. После разряда конденсатора $C2$ транзистор $V8$ открывается и снова включается АПЧ.

Выключатель на базе ждущего мультивибратора (рис. 2) наиболее предпочтителен для приемников с фиксированной настройкой. При включении выбранного канала любой из кнопок $S1$ или $S2$ на резисторе $R3$ возникает импульс отрицательной полярности длительностью 1...10 мс. Этот импульс дифференцируется конденсатором $C1$ и запускает мультивибратор на транзисторах $V1$, $V4$, управляющий ключом на транзисторе $V5$, участок эмиттер-коллектор которого шунтирует цепь АПЧ. Длительность неустойчивого со-

стояния мультивибратора (или время восстановления) составляет приблизительно 1 мин. По прошествии этого времени цепь АПЧ автоматически восстанавливается. Для нормального запуска ждущего мультивибратора постоянная времени цепи разряда конденсатора $C1$ ($\tau_p \approx C1R3$) должна быть много меньше длительности импульса. Обратное сопротивление диода $V3$ должно быть очень велико (обратный ток диода $I_{обр} < 1$ мкА). В противном случае для получения того же времени восстановления придется пропорционально этому току увеличить емкость конденсатора $C2$.

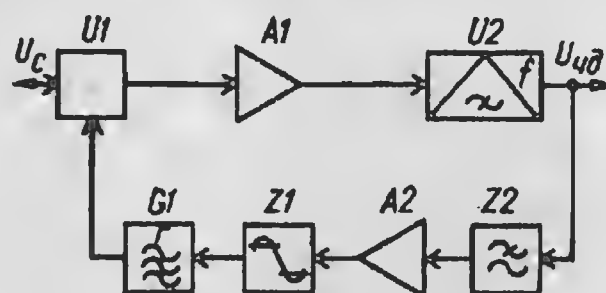


Рис. 3

Кроме отключения системы АПЧ, дифференциальный выключатель и выключатель на базе ждущего мультивибратора выполняют функции подавителей помех, возникающих вследствие переходных процессов при перестройке или переключении каналов приемника. С этой целью экспоненциально-спадающее напряжение с резисторов $R11$ (рис. 1) и $R8$ (рис. 2) через пороговые устройства на транзисторах $V9$ (рис. 1) и $V6$ (рис. 2) поступает на RC-фильтры верхних частот $R14C4$ (рис. 1) и $R9C5$ (рис. 2) с частотой среза примерно 1,5 кГц. Эти фильтры подавляют низкочастотные помехи в течение примерно 1...2 с. При этом, поскольку средние и верхние частоты не ослабляются, задержки сигнала (паузы) не возникает. С кратковременными же частотными искажениями вполне можно мириться.

Описанные выше устройства обеспечивают отключение цепи АПЧ внешним управляющим сигналом. Работа «пороговой» АПЧ основана на непосредственном уменьшении полосы удержания с помощью включенного в цепь автоподстройки порогового устройства. Собственно в наличии этого устройства и состоит отличие «пороговой» АПЧ от обычной классической.

Структурная схема высокочастотного тракта приемника с пороговым элементом в цепи АПЧ показана на рис. 3. Здесь $U1$ и $U2$ — соответственно смеситель и частотный детектор, $G1$ — гетеродин, $A1$ — усилитель ПЧ, $A2$ — усилитель постоянного тока, $Z1$ — пороговое устройство, $Z2$ — фильтр нижних частот.

Рассмотрим работу этой АПЧ, анализируя зависимость выходного напряже-

ния частотного детектора $U_{нд}$ от расстройки сигнала. Из графиков (рис. 4) видно, что действие АПЧ сводится к уменьшению скорости нарастания выходного напряжения частотного детектора $U_{нд}$ пропорционального остаточной расстройке по промежуточной частоте Δf (кривая a), от расстройки по высокой частоте Δf_c . В пределах линейного участка S-кривой это эквивалентно увеличению коэффициента автоподстройки $K_{АПЧ} = \Delta f_c / \Delta f$, пропорционального $\text{ctg } \alpha$, где α — угол наклона линейной части S-кривой частотного детектора. Но если при малых расстройках по высокой частоте Δf_c уменьшение скорости нарастания выходного напряжения частотного детектора благоприятно и ограничено только требованием устойчивости системы, то при больших расстройках оно весьма нежелательно, так как приводит к чрезмерному расширению полосы удержания, равной приблизительно $2\Delta f_2$. Введя в цепь АПЧ пороговый элемент $Z1$, «отключающий» ее при увеличении напряжения частотного детектора $U_{нд}$ выше некоторого порогового уровня $U_{пор}$, можно резко (в десятки раз) уменьшить полосу удержания до значения $2\Delta f_2$ (кривая b) при том же значении $K_{АПЧ}$ для малых расстроек Δf_c . Таким образом, здесь реализуется тот же принцип — выключение АПЧ, но от расстройки.

В «подпороговой» области Δf_c кривая b совпадает со снятой или рассчитанной характеристикой замкнутой цепи АПЧ — кривой a . В «надпороговой» области (от точки A) она образуется параллельным переносом кривой a — характеристики детектора при разомкнутой цепи АПЧ. Во избежание недоразумений следует отметить, что нелинейность характеристики пороговой АПЧ (кривая b) не вызывает нелинейных искажений, так как она снята на постоянном токе ($f \rightarrow 0$). Частоты же сигнала не отслеживаются системой ввиду инерционности фильтра нижних частот $Z2$ (рис. 3) с частотой среза, много меньшей нижней частоты спектра сигнала. По этой же причине, очевидно, крутизна динамической (для частот сигнала) характеристики S постоянна во всей полосе удержания и равна

$$S = \Delta U_{нд} / \Delta f_c = \Delta U_{нд} / \Delta f = S_{нд}.$$

Таким образом, приемник с «пороговой» АПЧ при расстройке сигнала $\Delta f_c = \Delta f_4$ и приемник без АПЧ при расстройке $\Delta f_c = \Delta f_4 / K_{АПЧ} = \Delta f_5$ обеспечивают совершенно одинаковое качество приема (если не учитывать другие источники искажений и шумы, воздействующие на цепь обратной связи), так как их настройка соответствует одной и той же точке C на S-кривой частотного детектора. Заметим, что расстройка $\Delta f_c = \Delta f_4$ в приемнике без АПЧ приведет к очень большим искажениям сигнала.

В зависимости от параметров интегрирующего фильтра $Z2$, а также полосовых фильтров усилителя ПЧ конкрет-

ного приемника, формирующих амплитудно-частотную характеристику замкнутой цепи АПЧ, меняется устойчивый коэффициент передачи $K_{\text{апч}} = \Delta f_r / \Delta f$ (Δf_r — расстройка гетеродина), а следовательно, и устойчивый коэффициент автоподстройки $K_{\text{АПЧ уст.}}$. Нетрудно видеть, что при фиксированном значении $K_{\text{АПЧ}}$ (меньшем $K_{\text{АПЧ уст.}}$), определяемом в основном усилением в цепи обратной

подключают вольтметр к точке *Б*, расстраивают генератор на частоту $\Delta f = 50$ кГц и измеряют напряжения U_1 и U_2 , соответствующие выключенной АПЧ (провод в точке *А* разорван) и включенной АПЧ (при восстановленном соединении). Коэффициент автоподстройки $K_{\text{АПЧ}}$ равен отношению этих напряжений (U_1/U_2). Он находится в прямой зависимости от коэффициента

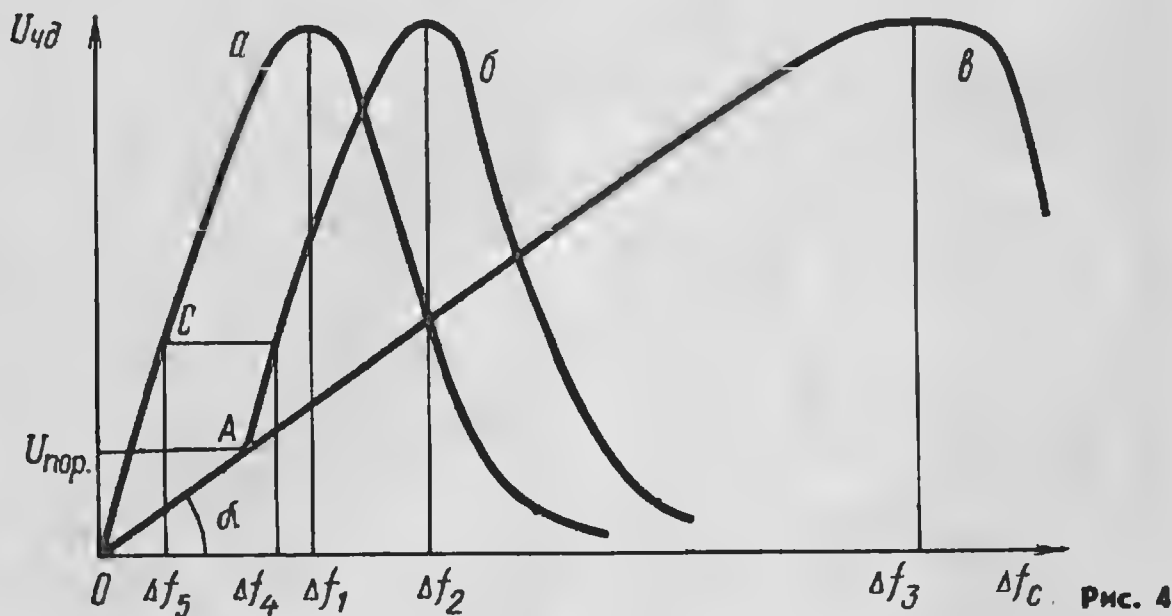


Рис. 4

связи, полоса удержания определяется однозначно уровнем $U_{\text{пор}}$ (рис. 4), а следовательно, типом порогового элемента *ZI*.

На рис. 5 показана принципиальная схема «пороговой» АПЧ, подключенной к тракту УКВ приемника музыкального центра «Вега-115-стерео». Функции порогового элемента выполняет операционный усилитель (ОУ) *A1*.

Налаживание устройства сводится к балансировке ОУ. Для этого разрывают провод в точке *А* и, подав на вход приемника ЧМ сигнал напряжением 100 мкВ, настраивают приемник по минимуму искажений низкочастотного сигнала (еще точнее можно на-

передать делителя напряжения *R3R4* и ограничен, как указывалось выше, условием устойчивости. Для рассматриваемой системы коэффициент $K_{\text{АПЧ}} \approx 350$ при полосе удержания 320 кГц, что всего в 1,7 раза больше, чем при выключенной АПЧ.

Наиболее просто избавиться от мешающего действия усиленной АПЧ при настройке приемника без использования каких-либо выключателей можно, увеличив постоянную времени τ интегрирующей цепи (фильтра *Z2* на рис. 3) на выходе частотного детектора до 1...2 мин. При этом, очевидно, вследствие инерционности фильтра система АПЧ в течение нескольких секунд настройки приемника будет блокирована. Однако улучшение комфортных характеристик всегда требует компромисса экономических и технических показателей. И действительно, простое увеличение постоянной времени τ приводит к тому, что АПЧ уже не успевает следить за изменениями сигнала, вызванными изменениями температуры, напряжения питания и т. д. длительностью $T < \tau$, а это неизбежно ведет (особенно в приемниках с узкой — 120...150 кГц — полосой пропускания) к искажениям сигнала.

г. Бердск

ЛИТЕРАТУРА

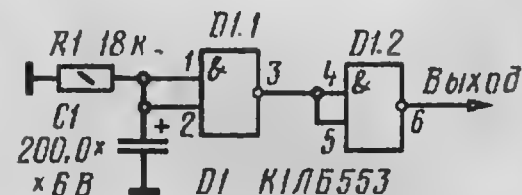
Радиоприемные устройства. Под редакцией Зюко А. Г. М., «Связь», 1976.

ОБМЕН
ОПЫТОМ

Формирователь импульса сброса

После включения питания многие узлы цифровых устройств (триггеры, регистры, счетчики и т. п.) устанавливаются в случайные состояния. Поэтому перед началом работы для установки узлов в необходимые состояния нажимают на специально предусмотренную кнопку «Сброс». Более удобен в этом случае формирователь импульса, который бы автоматически устанавливал узлы устройства в начальное состояние после включения питания.

Принципиальная схема одного из таких формирователей приведена на рисунке. При включении питания конденсатор *C1* медленно заряжается входным током элемента *D1.1*. На выходе формирователя присутствует уровень сброса. Когда напряжение на конденсаторе достигает значения



1,4 В (через 1...2 с после включения питания), элемент *D1.1* переключается из единичного состояния в нулевое, а инвертор *D1.2* — из нулевого в единичное. Сформированный таким образом импульс, воздействуя на узлы устройства, устанавливает их в необходимые состояния. Время возникновения спада импульса выбрано больше длительности переходных процессов в стабилизированном источнике питания (0,5...0,7 с для параметрического стабилизатора средней мощности), и все узлы устройства успевают установиться в начальные состояния.

После выключения устройства конденсатор *C1* разряжается через резистор *R1*, и повторно прибор включают не ранее, чем через 5 с.

К выходу формирователя можно подключить до 10 триггеров. Если число триггеров превышает 10, то к выводу 3 элемента *D1.1* подключают еще необходимое число инверторов.

В. КОПАНЕВ

пос. Правдинск
Горьковской обл.

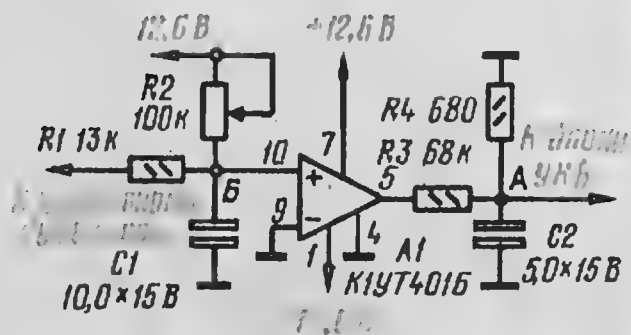


Рис. 5

строиться по максимуму переходных затуханий стереоканалов). Затем, подключив к выходу ОУ вольтметр, резистором *R2* устанавливают на его выходе напряжение, равное нулю. После этого

ЗВУКОВОСПРОИЗВОДЯЩАЯ АППАРАТУРА-80

Ю. КОНОКОТИН

За годы десятой пятилетки значительно вырос общий объем выпуска звуковоспроизводящей и усилительной аппаратуры, причем в основном за счет увеличения производства моделей первого и высшего классов. Основные технические характеристики выпускаемой в настоящее время звуковоспроизводящей аппаратуры приведены в табл. 1 (электропроигрыватели, электрофоны, стереокомплексы), 2 (громкоговорители) и 3 (усилители НЧ).

Электропроигрыватели высшего класса представлены тремя моделями: «Электроника Б1-011-стерео», «Электроника Д1-011-стерео» и «Корвет-003-стерео». С двумя первыми моделями читатели уже знакомы (см. «Радио», 1976, № 2, с. 30 и «Радио», 1978, № 6, с. 46). Электропроигрыватель «Корвет-003-стерео» начал выпускаться в прошлом году. Его отличает высокая стабильность частоты вращения диска (коэффициент детонации составляет 0,1...0,15%), низкий уровень вибраций и акустического шума (соответственно — 60 и 20 дБ) и широкий диапазон воспроизводимых частот при незначительных нелинейных искажениях. Новый проигрыватель работает от бесконтактного сверхтихоходного двигателя постоянного тока с электронной коммутацией обмоток. В системе автоматического регулирования частоты вращения диска используется оптоэлектронный датчик положения ротора и трехфазный тахогенератор. Такой же датчик применен и в автостопе, выключающем питание двигателя и поднимающем звукосниматель над пластинкой по окончании воспроизводимой фонограммы.

«Корвет-003-стерео» снабжен плавным регулятором частоты вращения диска со стробоскопическим индикатором, гидравлическим микролифтом и автоматическим щеточным пылеочистителем грампластины. В проигрывателе используется магнитная головка звукоснимателя «ГЗМ-008-Корвет» с алмазной иглой (см. «Радио», 1979, № 8, с. 60). Тонарм «Корвета-003-стерео»

имеет устройство вязко-жидкостного типа для динамического демпфирования резонанса, пружинные регулятор прижимной силы (ее можно регулировать в пределах 0...25 мН) и компенсатор скатывающей силы. Предусмотрена возможность статической балансировки тонарма в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Пределы балансировки достаточны для уравнивания головки звукоснимателя массой от 4 до 8 г.

Новинки звуковоспроизводящей аппаратуры первого класса представлены в основном моделями бердского радиозавода: модернизированным электропроигрывателем «Вега-106-стерео», электрофоном «Вега-108-стерео» и стереофоническим комплексом «Вега-117-стерео».

В модернизированной «Вега-106-стерео» используется более совершенное (по сравнению с ранее применявшимися в проигрывателях этой марки) электропроигрывающее устройство G-602 (производства Польской Народной Республики). В этом ЭПУ имеется компенсатор скатывающей силы и автостоп, усовершенствовано устройство электронного управления частотой вращения диска, лампа стробоскопического устройства отнесена от головки звукоснимателя, что уменьшило наводки переменного тока на звукосниматель. Коэффициент детонации нового ЭПУ 0,15%, относительный уровень помех от вибраций не более — 55 дБ (измерено со взвешивающим фильтром). В ЭПУ применена магнитная головка Т-2001, изготавливаемая в Польской Народной Республике по лицензии фирмы «Тонорел» (Голландия).

Такие же проигрывающие устройства установлены в электрофоне «Вега-108-стерео» и стереофоническом комплексе «Вега-117-стерео». Обе модели разработаны на базе широкоизвестного электрофона «Вега-104-стерео» и отличаются одна от другой только наличием в «Вега-117-стерео» кассетной магнитофонной панели IS35-113/G производства Венгерской Народной Республики.

Второй класс электрофонов пополнится в этом году моделями «Рондо-204-стерео» и «Аккорд-2-стерео». В них применено трехскоростное электропроигрывающее устройство ПЭПУ-62 СП с автостопом и микролифтом. Кроме того, электрофон «Рондо-204-стерео» по сравнению с другими моделями этого класса имеет повышенную выходную мощность и более низкие нелинейные искажения.

Известно, что качество звучания в значительной степени зависит от параметров оконечного звена звуковоспроизводящего тракта — громкоговорителя. За последние годы отечественная промышленность многое сделала для повышения технического уровня, качества звучания и улучшения внешнего оформления этого вида звуковоспроизводящей аппаратуры. Так, освоенные в серийном производстве громкоговорители 35АС-1 и 25АС-2 на новых динамических головках прямого излучения имеют более высокие электроакустические параметры, чем все выпускавшиеся ранее. В настоящее время в серийном производстве осваивается ряд новых, еще более совершенных громкоговорителей для высококачественного звуковоспроизведения. Это — 35АС-208, 25АСА-11, 25АС-9 и малогабаритные 25АС-16 мини и 15АС-6 мини.

Громкоговоритель 35АС-208 разработан на базе 35АС-1. В его высокочастотном звене используется новая динамическая головка 6ГД-13 с куполообразной диафрагмой. По ряду технических характеристик новая модель превосходит громкоговоритель 35АС-1.

С первым отечественным активным громкоговорителем 25АСА-11, комплектующим радиолу «Эстония-008-стерео», читатели журнала уже успели познакомиться (см. «Радио», 1979, № 5, с. 40, 41).

Высококачественный закрытый трехполосный громкоговоритель 25АС-9 предназначен для замены серийно выпускаемого громкоговорителя 25АС-2. В новой модели используется среднечастотная головка 15ГД-11, которая

Электрофон	ЭПУ	Параметры							
		Номинальный диапазон частот, Гц	Номинальная выходная мощность, Вт	Коэффициент гармоник, %	Громкоговоритель	Потребляемая мощность, Вт	Габариты, мм	Масса, кг	Розничная цена, руб.
Электропроигрыватели									
«Вега-106-стерео»	G-602	31,5...16 000	—	0,7	—	30	410×350×170	13	160
«Корвет-003-стерео»	«ЭП-003-Корвет»	20...20 000	—	—	—	10	481×368×207	18	680
«Электроника Б1-011-стерео»	«Электроника Б1-011»	20...20 000	—	—	—	20	465×385×180	20	365
«Электроника Д1-011-стерео»	«Электроника Д1-011»	20...20 000	—	—	—	15	470×390×146	12	398
Электрофоны									
«Аллегро-002-стерео»	ИЭПУ-73С	40...18 000	2×50	0,7	35АС-1	180	565×410×225	75	660
«Арктур-003-стерео»	G-602	40...20 000	2×25	0,7	25АС-2	150	615×385×200	22	510
«Феникс-001-стерео»	ОЭПУ-2С	40...18 000	2×15	1	20АС-2	150	640×460×210	60	970
«Электроника Б1-01-стерео»	«Электроника Б1-01»	40...18 000	2×60	1	20АС-1	270	465×385×180 ¹ 495×315×131 ²	20 15	1085
«Вега-104М-стерео»	ИЭПУ-62СМ	63...18 000	2×10	0,7	15АС-4	100	540×354×188	30	257
«Вега-108-стерео»	G-602	63...18 000	2×10	0,7	15АС-4	100	465×385×200	30	345
«Мелодия-103М-стерео», «Мелодия-103-стерео»	ИЭПУ-62СМ, ИЭПУ-62СП	63...16 000	2×6	1,5	6АС-2	50	572×330×168	12,2	247,5 210
«Аккорд-201-стерео»	ИЭПУ-74С	100...10 000	2×2	3	4АС-4	40	395×325×165	15,5	99
«Аккорд-203»	ИЭПУ-76	100...10 000	1,5	3	4АС-4	30	395×325×165	12	62
«Аккорд-2-стерео»	ИЭПУ-62СП	80...12 000	2×2	5	4АС-4	40	400×330×170	14	104,5
«Каравелла-201А»	ИЭПУ-38	100...10 000	2	3	3ГД-38 (4ГД-28)	30	547×297×133	10	66
«Лидер-205»	«Лидер-205»	100...10 000	2	3	2×1ГД-40	20	380×260×150	7	65
«Ноктюрн-211»	ИЭПУ-60	80...12 500	4	1,5	8АС-4	45	405×345×100	8,5	75
«Рондо-203»	ИЭПУ-60	80...12 000	6	1,5	8АС-4	45	458×322×164	9,5	90
«Рондо-204-стерео»	ИЭПУ-62СП	80...12 000	2×6	1,5	8АС-4	60	458×322×164	10	170
«Концертный-304»	ИЭПУ-75М	100...10 000	1,5	4	2×1ГД-40	32	410×275×185	7,5	45
Стереоконкомплексы									
«Вега-117-стерео»	G-602	63...18 000	2×10	0,7	15АС-4	150	615×385×200	32	550
«Романтика-108-стерео»	ИЭПУ-52С	63...16 000	2×10	0,8	10МАС-1М	100	460×350×150 ¹ 460×350×160 ² 460×350×150 ³	11 ¹ 12 ² 8 ³	620

¹ Габариты и масса электропроигрывателя. ² Габариты и масса усилителя НЧ. ³ Габариты и масса магнитофонной приставки. Частоты вращения диска электропроигрывающих устройств ОЭПУ-2С, G-602, «Электроника Д1-011», «ЭП-003-Корвет», «Лидер-205» — 33¹/₃ и 45,11 мин⁻¹; ИЭПУ-62С, ИЭПУ-52С, ИЭПУ-74С, ИЭПУ-76, ИЭПУ-75М, ИЭПУ-38 — 33¹/₃, 45,11 и 78 мин⁻¹; «Электроника Б1-011» — 16²/₃, 33¹/₃ и 45,11 мин⁻¹; ИЭПУ-73С — 16²/₃, 33¹/₃, 45,11 и 78 мин⁻¹; ИЭПУ-60 — 33¹/₃ и 78 мин⁻¹.

имеет более высокие номинальную мощность и чувствительность и меньшую неравномерность частотной характеристики в области средних частот, чем применявшаяся в модели 25АС-2 головка 6ГД-6. Кроме того, в громкоговорителе 25АС-9 предусмотрена регулировка частотной характеристики в области средних частот.

Двухполосный громкоговоритель с фазоинвертором 10АС-9 заменит серийно выпускаемый громкоговоритель

6АС-2. По сравнению с ранее выпускавшейся моделью, он имеет меньшую неравномерность частотной характеристики и более низкий коэффициент гармоник.

Любителей высококачественного звучания, безусловно, заинтересуют громкоговорители 25АС-16 мини и 15АС-6 мини, размеры которых значительно меньше широкоизвестных 6МАС-4 и 10МАС-1. В новых громкоговорителях применены малогабаритные низко-

частотные головки с утяжеленной подвижной системой, позволившие за счет снижения частоты основного резонанса существенно расширить диапазон воспроизводимых частот в сторону низкочастотной его границы.

Почти пять лет отечественная промышленность серийно выпускает высококачественные бытовые и эстрадные усилители НЧ. Высший класс устройств этого вида представлен в 1980 году двумя новыми моделями «Электро-

Громко- говори- тель	Параметры												Аппарат, комплектуемый громкоговорителем
	Номинальная мощность, Вт	Диапазон воспроизводи- мых частот, Гц	Суммарный коэффициент гармоник, % на частоте 1000 Гц	Неравномерность частот- ной характеристики, дБ	Среднее стандартное зву- ковое давление, Па	Число полос	Объем, л	Номинальное электриче- ское сопротивление, Ом	Габариты, мм	Масса, кг	Головки		
35АС-1	35	30...20 000	2,5	18	0,1	3	69	4	710×360×282	27	30ГД-1, 10ГД-35, 15ГД-11	«Виктория-003-стерео», «Аллегро-002-стерео» и др.	
35АС-208	35	31,5...20 000	2	12 ¹	0,1	3	63	4	630×350×290	36	30ГД-1, 15ГД-11, 6ГД-13	—	
25АС-2	25	40...20 000	3	18	0,11	3	31	4	480×285×250	12	25ГД-26, 6ГД-6, 3ГД-31	«Арктур-003-стерео», «Росня-101-стерео»	
25АС-9	25	40...20 000	2	12 ¹	0,1	3	31	4	480×285×250	14	25ГД-26, 15ГД-11, 3ГД-31	—	
25АСА-11	25	40...20 000	3	12 ¹	0,11	3	37	4	483×330×286	17	25ГД-26, 6ГД-6, 3ГД-31	«Эстония-008-стерео»	
25АС-16 мини	25	63...20 000	5	14 ¹	0,08	2	1,9	4	210×141×135	3	25ГД-32, 2ГД-36	—	
«Корвет»	20	40...20 000	3	16	0,3	2	52	4	631×351×293	33	2×10ГД-30Е, 6ГД-13	—	
20АС-1	20	63...18 000	3	18	0,25	2	34	16	440×310×280	10	4×4ГД-43Е, 2×3ГД-31	«Юпитер-квадро», «Трембита-002-стерео»	
20АС-2	20	40...18 000	3	18	0,15	2	53	16	630×340×250	20	2×10ГД-30Е, 4×3ГД-31	«Феникс-001-стерео», «Электроника Б1-01»	
15АС-4	15	63...20 000	4	14 ¹	0,1	2	17	4	420×250×190	8	25ГД-26, 3ГД-31	«Вега-104М-стерео», «Вега-108-стерео», «Вега-117-стерео»	
15АС-6 мини	15	100...20 000	5	14 ¹	0,06	2	1,9	4	200×140×130	3	15ГД-13, 2ГД-36	—	
10МАС-1М	10	63...18 000	3	15	0,15	2	24	8	428×270×230	8,5	10ГД-30Е, 3ГД-31	«Илеть-101-стерео», «Ростов-102-стерео», «Романтика-108-стерео» и др.	
10АС-7	10	63...20 000	4	14 ¹	0,18	1	21	4	420×275×230	8,5	10ГД-36	—	
10АС-9	10	63...18 000	3	14 ¹	0,1	2	12	4	360×210×175	5	10ГД-34, 3ГД-2	«Мелодия-106-стерео»	
8АС-3	8	100...10 000	5	18	0,25	1	21	2	470×270×170	5	2×4ГД-35	«Весна-201-стерео»	
8АС-4	8	100...10 000	5	18	0,25	1	21	8	464×268×165	4,5	2×4ГД-35	«Рондо-204-стерео», «Рондо-203», «Ноктюрн-211»	
6АСЛ-1	6	63...18 000	5	15	0,1	2	17	4	430×285×170	7	6ГД-6, 3ГД-31	«Ростов-Дон-101-стерео»	
6АС-2	6	63...18 000	3	14 ¹	0,1	2	8,4	4	300×170×168	4,5	10ГД-34, 3ГД-31	«Мелодия-103-стерео» и др.	
6МАС-4	6	63...20 000	3	18	0,1	2	8	4	280×190×174	4,2	10ГД-34, 3ГД-31	«ВЭФ-101-стерео»	
6АС-9	6	63...20 000	4	18	0,1	2	7	4	330×184×130	3,6	10ГД-34, 3ГД-31	«Илга-301»	
4АС-4	4	80...12 500	5	14 ¹	0,2	1	13	4	365×270×140	2,5	4ГД-35	«Аккорд-2-стерео», «Аккорд-201», «Аккорд-203»	
3АС-5	3	100...10 000	4	14 ¹	0,2	1	15	4	380×270×190	4,6	3ГД-40	«Вега-323»	
3АС-3	3	125...10 000	4	15	0,2	1	15	4	376×260×190	4,5	3ГД-38Е	«Тоника-310-стерео»	

¹ Измерено по методике, рекомендованной ГОСТом 23262—78 (в полусвободном пространстве). Неравномерность АЧХ остальных громкоговорителей измерена по методике ГОСТа 16122—70 (в свободном поле).

ника-Д1-014-квадро» и «Электроника Т1-002-стерео».

Четырехканальный усилитель НЧ «Электроника-Д1-014-квадро» предназначен для работы в режимах моно, стерео и квадро. В нем предусмотрено псевдоквадрофоническое устройство, в отличие от первой квадрофонической модели «Юпитер-квадро» имеется встроенный стереодекодер, трехполос-

ный регулятор тембра с пределами регулировки в области низших и высших звуковых частот ± 12 дБ и в области средних частот ± 6 дБ. Как и «Юпитер-квадро», новый усилитель имеет электронную защиту от перегрузок.

Стереофонический усилитель «Электроника Т1-002-стерео» может работать от самых различных источников сигналов, в том числе от микрофонов и элект-

ромузыкальных инструментов. По сравнению с известной моделью «Одиссей-001-стерео», новый усилитель имеет более низкий коэффициент гармоник и уровень шума (-66 дБ) и более высокую выходную мощность.

На базе хорошо известного усилителя «Одиссей-001-стерео» создано новое звуковоспроизводящее устройство «Одиссей-302-стерео», состоящее из

Аппарат	Параметры							
	Номинальный диапазон частот, Гц	Номинальная выходная мощность, Вт	Коэффициент гармоник, %	Громкоговоритель	Потребляемая мощность, Вт	Габариты, мм	Масса, кг	Розничная цена, руб.
УКУ и усилители НЧ								
«Бриг-001-стерео»	20...20 000	2×50	0,5	—	150	450×370×112	16	600
«Одиссей-001-стерео»	20...30 000	2×20	1	—	100	394×257×122	6,5	220
«Радиотехника-020-стерео»	20...30 000	2×50	0,7	35АС-1	160	510×400×140 ¹	12 ¹	350 ²
«Трембита-002-стерео»	20...20 000	2×40	1	20АС-1	200	420×385×155 ¹	16 ¹	575 ²
«Электроника Д1-014-квардро»	20...31 500	4×25	0,5	—	260	505×420×150	20	700
«Электроника Т1-002-стерео»	20...20 000	2×25	0,3	—	150	452×281×115	9	240
«Юпитер-квардро»	20...20 000	4×15	1	20АС-1	290	501×380×147 ¹	15 ¹	500 ²
«ВЭФ-101-стерео»	40...18 000	2×10	0,7	6МАС-4	75	390×300×100 ¹	6 ¹	160 ²
«Ростов-Дон-101-стерео»	40...20 000	4×10	0,7	6АСЛ-1	150	530×355×136 ¹	16,5 ¹	655
«Электрон-104-стерео»	20...20 000	2×15	0,7	«Электрон-104»	70	455×282×115 ¹	12 ¹	260
«Одиссей-302-стерео»	20...30 000	2×20	0,7	—	135	395×270×161	8	437
Эстрадные усилители								
«Импульс-80»	20...20 000	60	0,3	—	180	490×350×180	15	850
«Электрон-203»	63...18 000	16	1,5	«Электрон-203»	100	450×430×140 ¹	13 ¹	240
«Эско-100»	30...20 000	50	1	Эско-100	180	300×180×160 ¹	8 ¹	1790
«УЭМИ-10»	20...20 000	8	1	АСЭМИ-10	60	335×255×120 ¹	6 ¹	85
«УЭМИ-50»	20...20 000	50	1	АСЭМИ-50	180	370×180×162 ¹	8,5 ¹	530

¹ Габариты и масса усилителя. ² Розничная цена без громкоговорителей.

усилителя и кассетного магнитофонного проигрывателя с шумопонижением, позволяющего воспроизводить магнитные записи со стандартных кассет.

Из новых эстрадных усилителей хочется отметить эстрадный комплекс «ЭСКО-100», предназначенный для работы в любительских и профессиональных музыкальных ансамблях. Усилитель имеет развитую систему входов для подключения микрофонов, электромузыкальных инструментов и других источников сигнала, отдельную регулировку тембра по высшим и низшим звуковым частотам, защиту от перегрузки и короткого замыкания в нагрузке. Встроенный в усилитель блок звуковых эффектов позволяет получить такие эффекты, как «пустой зал», «эхо», «вау», «вибратор», «фаз», «орган», «голосовое вау» и др.

И в заключение — об изделиях звуковоспроизводящей бытовой аппаратуры, подготавливаемых к серийному производству. Это новые электропроигрывающие устройства высшего и первого классов ОЭПУ-82СК, ОЭПУ-85С, ЭПУ стереокомплекса «Феникс-006-стерео», ИЭПУ-80СК и электрофон «Лидер-206-стерео». Модель ИЭПУ-80СК заменит хорошо известное электропроигрывающее устройство ИЭПУ-73С, ОЭПУ-82 СК будет использоваться в новом электропроигрывателе «Радио-

техника -001» и другой комбинированной бытовой радиоаппаратуре. Оба ЭПУ имеют сверхтихоходные синхронные редукторные двигатели шагового типа, управляемые трехфазными импульсными генераторами, сбалансированные тонары, снабженные компенсатором скатывающей силы рычажного типа, электронные автостопы с оптоэлектронными датчиками, электромагнитные микролифты с кнопочным управлением, устройства точной подстройки частоты вращения диска со стробоскопическим индикатором. В модели ОЭПУ-82 СК, кроме того, применено сенсорное управление режимами работы. Электронные узлы названных ЭПУ выполнены на дискретных элементах с широким применением цифровых интегральных микросхем. Электропроигрывающее устройство ОЭПУ-82 СК комплектуется головкой ГЗМ-005, а ИЭПУ-80СК — головкой ГЗМ-105.

Электропроигрывающее устройство высшего класса ОЭПУ-85С предназначено для использования в стереофонической магнитоле «Романтика-001-стерео». Конструктивная особенность нового ЭПУ — непосредственный привод диска сверхтихоходным двигателем. В системе автоматического регулирования частоты вращения диска приме-

нены оптоэлектронные и индуктивные датчики. В электропроигрывателе используется цифровой индикатор частоты вращения, малоинерционный тонарм с головкой ГЗМ-005, управляемый реверсивным шаговым двигателем, имеется автостоп и устройство подстройки частоты вращения диска со стробоскопическим индикатором.

Электропроигрывающее устройство комплекса «Феникс-006-стерео» также имеет непосредственный привод диска сверхтихоходным двигателем. В нем применен сбалансированный тонарм с динамическим демпфированием, головка звукоизмателя — ГМЗ-005. Коэффициент детонации этого ЭПУ — около 0,1%, уровень рокота — 62 дБ. Устройство управления тонармом автоматически определяет размер пластинки и обеспечивает возврат тонарма в исходное положение.

Стереофонический электрофон «Лидер-206-стерео» разработан на базе хорошо известного монофонического переносного электрофона «Лидер-205». В ЭПУ электрофона применен бесколлекторный двигатель постоянного тока, имеется микролифт и автостоп с электронным управлением, предусмотрена возможность подключения к электрофону магнитофона, приемника, электрогитары и микрофона.

г. Москва



ТРЕХПОЛОСНЫЙ ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЬ

А. ГОЛУНЧИКОВ

Предлагаемый вниманию читателей громкоговоритель выполнен на основе широко распространенных динамических головок 10ГД-30Е, 4ГД-8Е, 3ГД-31 и предназначен для работы с высококачественной звукоусилительной аппаратурой.

Основные технические характеристики	
Эффективно воспроизводимый диапазон частот, Гц, при неравномерности АЧХ 12 дБ	20...25 000
Неравномерность АЧХ по звуковому давлению, дБ, в диапазоне частот, Гц:	
25...22 000	6
27...20 000	4
Номинальная мощность, Вт	12
Максимальная мощность, Вт	30
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	8
Габариты, мм	500×350×250

Акустическое оформление громкоговорителя выполнено в виде фазоинвертора. Динамические головки подключаются к усилителю через трехполосный разделительный LC-фильтр (рис. 1) с частотами раздела 0,5 и 5 кГц. Отличительная особенность фильтра — наличие в нем аттенюаторов, обеспечивающих ступенчатую (с шагом 2 дБ) регулировку АЧХ громкоговорителя в области высших и средних частот на ± 4 дБ относительно среднего уровня.

Резисторы аттенюаторов намотаны манганиновым проводом ПЭМС 0,25. В качестве каркасов использованы резисторы МЛТ-2 сопротивлением более 100 кОм. Переключатели $S1$ и $S2$ — галетные (ПМ или ПГК).

Необходимые значения емкостей конденсаторов фильтра получены параллельным соединением нескольких конденсаторов типов МБГО, МБГН, БМТ и т. п. (желательно с допустимым отклонением емкости от номиналов $\pm 5\%$).

Катушки $L1$ и $L2$ намотаны на пластмассовых каркасах (рис. 2), $L3$ и $L4$ — бескаркасные, внутренним диаметром 36 и длиной 20 мм. Намотка всех катушек рядовая, виток к витку. Катушка $L1$ содержит 312, $L2$ — 263, $L3$ — 98, $L4$ — 82,5 витка провода ПЭВ-2 1,84. Автотрансформатор $T1$ выполнен

на магнитопроводе ОЛ 32×28×5. Его обмотка содержит 1000 витков провода ПЭЛШО 0,27 с отводом от середины.

Корпус громкоговорителя изготовлен из фанеры толщиной 10 мм. Передняя панель (рис. 3), на которой установлены головки и переключатели $S1$ и $S2$ (для них предназначены отверстия диаметром 10 мм), отстоит от края корпуса на глубину 10 мм. В это углубление плотно вставлена съемная деревянная рамка с туго натянутой на нее хлопчатобумажной канвой (для вышивания крестом), многократно покрытой нитроэмалью НЦ (в аэрозольной упаковке).

Динамические головки закреплены винтами М4 с гайками через резиновые кольца-прокладки толщиной 1,5...2 мм. До установки кольца с обеих сторон покрыты резиновым клеем. Винты

вставлены с лицевой стороны панели. Под шайбы крепления низкочастотной головки дополнительно подложены резиновые шайбы толщиной 2 мм.

Катушки разделительного фильтра желательно максимально разнести друг от друга и от магнитных систем головок. Лучше всего их разместить на задней стенке корпуса.

Стенки корпуса скреплены сосновыми брусками сечением 15×15 мм и шурупами, ввинченными изнутри корпуса. Перед установкой на место бруски покрывают синтетическим клеем «Марс». Этим же клеем герметизируют и все швы.

Между серединами боковых стенок корпуса вставлена деревянная распорка сечением 20×25 мм, а на расстоянии 80 мм от задней стенки установлена вертикальная перегородка размерами 410×120 мм, примыкающая длинной стороной к боковой стенке. Перегородка оклеена поролоном толщиной 10 мм.

В углах ящика созданы уплотнения из ваты, так, что его внутренняя поверхность имеет округлую форму. Весь оставшийся объем равномерно заполнен ватой (600...700 г) с таким расчетом, чтобы между отверстием туннеля фазоинвертора и головкой 10ГД-30Е остался некоторый проход (его формируют металлической сеткой или проволоочными дугами). Гофры диффузоров головок 4ГД-8Е и 3ГД-31 пропитаны раствором касторового масла в ацетоне (концентрация раствора для первой из них — 50...70 %, для второй — 15...20%). Такая пропитка снижает неравномерность АЧХ головок на 3...5 дБ. Центральная (до половины радиуса) часть диффузора головки 4ГД-8Е пропитана слабым раствором цапонлака в ацетоне, а после высыхания на нее дополнительно нанесен слой разбавленного бензином резинового клея (обработку ведут при вставленной в зазор звуковой катушки оправке из киноплёнки). Такое двухслойное покрытие в сочетании с несимметричным заполнением ватой колпака,

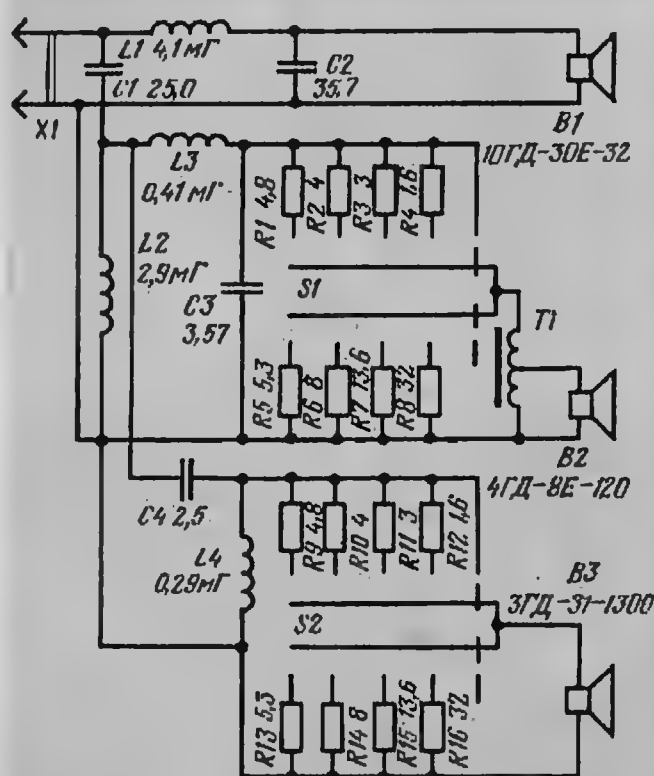


Рис. 1

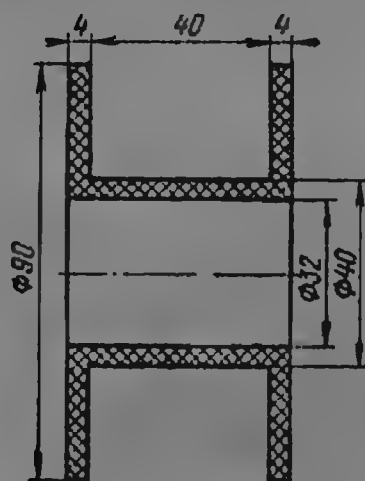


Рис. 2

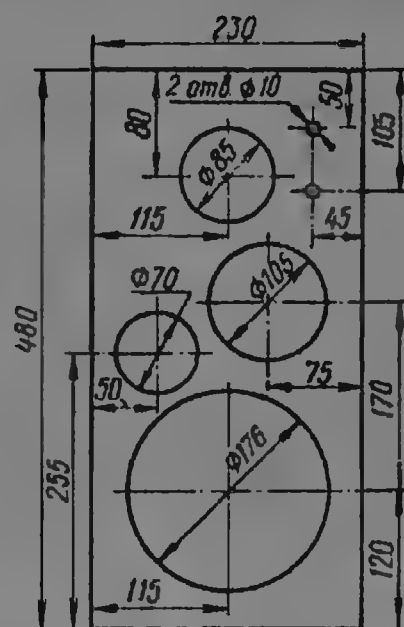


Рис. 3

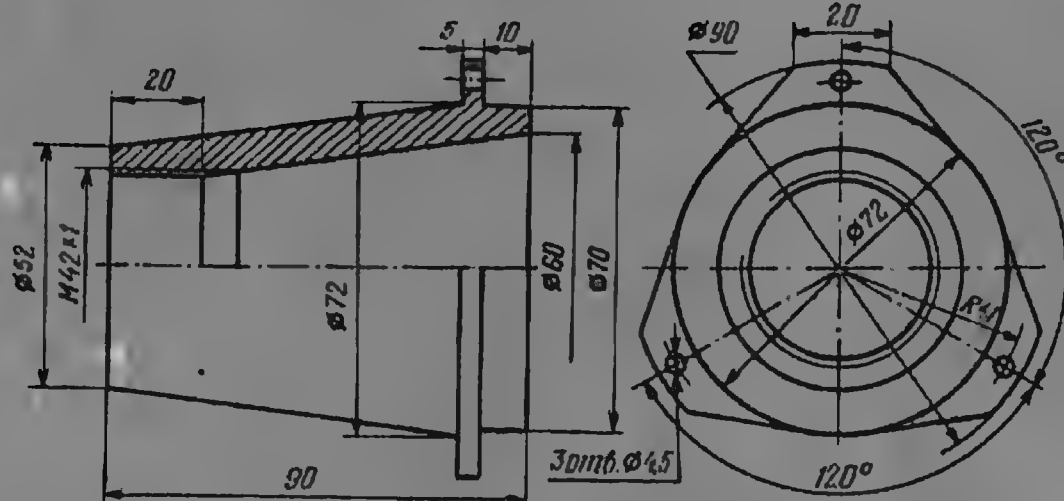


Рис. 4

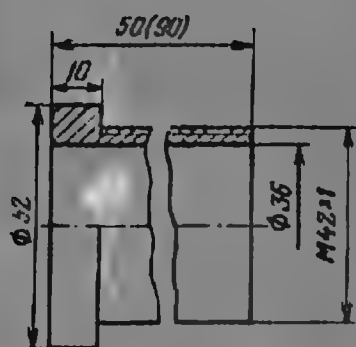


Рис. 5

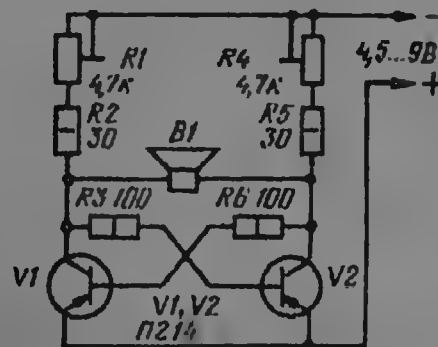


Рис. 6

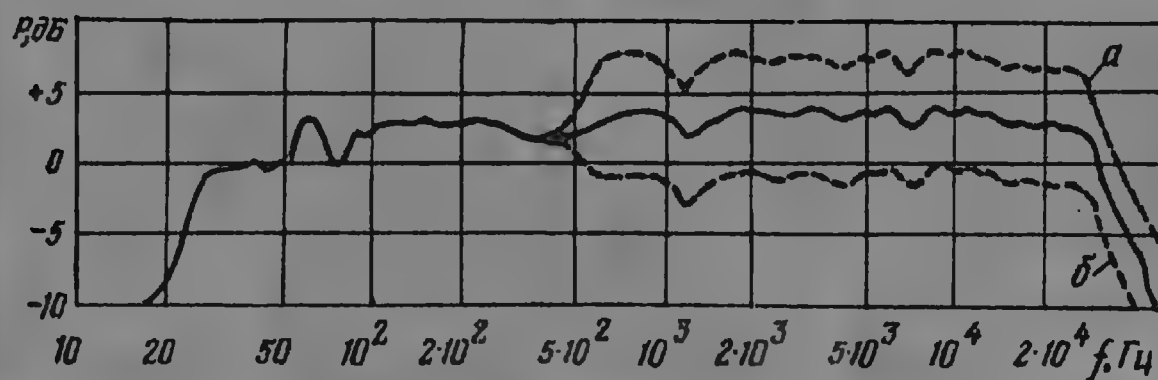


Рис. 7

закрывающего эту головку, позволило избавиться от провала ее АЧХ в области частот 1,1...1,7 кГц.

Колпак изготовлен из картона и представляет собой усеченный конический сектор с углом 90°, приклеенный непосредственно к головке. Пространство между его стенками и диффузордержателем головки заполнено ватой, причем с одной стороны от плоскости симметрии колпака ее вложено больше, чем с другой. Для исключения попадания ваты в пространство между диффузорами головок 4ГД-8Е и 10ГД-30Е и их диффузордержателями окна в последних заклеены марлей.

Туннель фазоинвертора (рис. 4) изготовлен из дюралюминия Д16-Т. Для его перестройки используются две сменные вставки длиной 50 и 90 мм (рис. 5). Увеличение длины туннеля со 100 до 175 мм позволяет изменить частоту настройки фазоинвертора с 30,5 до 18 Гц. Коническую часть туннеля можно также склеить из чертежной бумаги (картона), сохранив при этом внутренние размеры. Толщину стенок желательно довести до 4...5 мм. Для сменных стаканов может подойти сантехническая полиэтиленовая труба внутренним диаметром 36 мм или картонная труба от калейдоскопа с таким же внутренним диаметром.

Обычно фазоинвертор настраивают либо на резонансную частоту головки, либо чуть ниже ее. А поскольку резонансные частоты отдельных образцов головок одного и того же типа могут иметь значительные различия (у головки 10ГД-30Е, например, резонансные частоты отдельных образцов могут быть в пределах от 24 до 40 Гц), фазоинвертор необходимо настраивать строго индивидуально с учетом резонансной частоты конкретного образца используемой головки.

Настроить фазоинвертор можно двумя способами: либо измерением модуля полного сопротивления головки в фазоинверторе [1,2], либо с помощью генератора резонансных частот. Первый из этих способов достаточно сложный, поэтому здесь не рассматривается, второй, предложенный автором, — намного проще: он не требует измерительных приборов и позволяет с достаточной точностью настроить фазоинвертор на частоту резонанса головки.

Для настройки необходимо изготовить генератор резонансных частот (рис. 6). Настраивают фазоинвертор в такой последовательности. Низкочастотную головку отключают от фильтра и подсоединяют к генератору. Включив питание, легким толчком по диффузору переводят генератор в режим автоколебаний (их частота будет равна резонансной частоте подвижной системы головки в данном акустическом оформлении). Перестраивая фазоинвертор, добиваются максимальной амплитуды.

литуды колебаний воздуха в отверстии туннеля и одновременно некоторого уменьшения колебаний диффузора головки. Это будет свидетельствовать о настройке туннеля на частоту резонанса головки. Если возникнет необходимость настроить фазоинвертор на более низкую частоту, длину туннеля придется несколько увеличить (оптимальную длину подбирают, прослушивая музыкальные программы с достаточным уровнем НЧ составляющих).

При затруднении в определении максимума колебаний воздуха в отверстии фазоинвертора можно воспользоваться еще более упрощенным способом настройки. Поскольку частоту автоколебаний генератора резонансных частот определяют многие факторы (механический резонанс головки, форма корпуса громкоговорителя, упругость воздуха в нем, наличие резонирующих отверстий и т. д.) и среди них не последнее место занимает акустическое оформление громкоговорителя, то при перестройке фазоинвертора изменяется и частота колебаний генератора. В частности, изменение длины туннеля от минимальной до максимальной сопровождается заметным на слух понижением частоты колебаний генератора. Расположившись на расстоянии 1...1,5 м по оси головки и перестраивая фазоинвертор указанным способом, нетрудно заметить сначала медленный, едва заметный спад звукового давления (громкости), а затем, по достижении некоторого предела, более значительный и резкий спад. Длину туннеля, соответствующую частоте чуть более высокой, чем частота этого перехода, можно считать оптимальной. Перед настройкой место соединения частей туннеля смазывают резиновым клеем.

АЧХ громкоговорителя при установке переключателей $S1$ и $S2$ в средние положения показана на рис. 7. Из характеристики видно, что ее наравномерность в области частот 27...50 Гц составляет всего 1 дБ, а в области частот 27...20 000 Гц — не превышает 4 дБ. Штриховыми линиями изображены АЧХ при установке переключателей $S1$ и $S2$ в крайние правое (а) и левое (б) положения.

В громкоговорителе можно использовать и головки 25ГД-26, 10ГД-34, 3ГД-31 (2 шт.). В этом случае номинальное сопротивление громкоговорителя составит 4 Ом, а номинальная мощность возрастет до 30 Вт.

г. Майский
КБАСР

ЛИТЕРАТУРА

1. Эфрусс М. Громкоговорители и их применение. М., «Энергия», 1976.
2. Болотников И. Громкоговорители. М., «Искусство», 1971.
3. Бурундук В. Контроль резонансных частот акустических агрегатов. — «Радио», 1967, № 4, с. 45.

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ-КОРРЕКТОР



Е. КРЕМИНСКИЙ, В. ШУШУРИН, С. ЛУКЬЯНОВ

Предварительный усилитель-корректор предназначен для усиления и частотной коррекции сигналов, поступающих от стереофонического электропроигрывающего устройства с магнитоэлектрической головкой звукоснимателя; коммутации и усиления сигналов от различных стандартных источников сигнала (магнитофон, тюнер и т. д.), а также для оперативного контроля записи на магнитофон и перезаписи с магнитофона на магнитофон.

Основные технические характеристики

Чувствительность, мВ, со входа:	
звукоснимателя	3
остальных	250
Номинальное выходное напряжение, мВ	250 и 775
Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц, при неравномерности частотной характеристики не более $\pm 0,4$ дБ	15...40 000
Коэффициент гармоник, %, не более, в диапазоне частот 15...40 000 Гц	0,06
Коэффициент интермодуляционных искажений (250 и 8000 Гц, соотношение амплитуд 4:1), %, не более	0,1
Отношение сигнал/шум, дБ, со входа:	
звукоснимателя	65
остальных	77
Отношение сигнал/фон, дБ, со входа:	
звукоснимателя	72
остальных	80
Переходное затухание между стереоканалами, дБ, на частотах, Гц:	
1000	52
250...10 000	43

Принципиальная схема одного из каналов усилителя (левого) представлена на рис. 1. Первый каскад корректирующего усилителя собран на полевом маломощном транзисторе $V1$,

работающем в режиме микроотоков. Второй и четвертый каскады — обычные усилители напряжения на транзисторах $V2$ и $V4$. Третий, согласующий каскад — эмиттерный повторитель на транзисторе $V3$.

Частотная характеристика усилителя соответствует ГОСТ 7893—73 (рис. 2). Корректируется она частотнозависимой отрицательной обратной связью, напряжение которой снимается с эмиттера транзистора $V4$ и через цепь $C11C12R22R23$ подается в цепь истока транзистора $V1$. Дополнительная коррекция частотной характеристики в области высоких частот осуществляется конденсатором $C10$, шунтирующим выход усилителя.

На входе корректирующего усилителя установлены переключатели $S1$ и $S2$, позволяющие изменять входную емкость от 100 до 400 пФ (фиксированные значения — 100, 200, 250, 300 и 400 пФ), а входное сопротивление — от 25 до 100 кОм (фиксированные значения — 25, 33, 47, 75 и 100 кОм). Это даёт возможность согласовать со входом усилителя электропроигрывающие устройства с различными соединительными кабелями и практически с любыми магнитными головками звукоснимателей.

Один из трех источников сигнала, подключенных к разъемам $X1—X3$, выбирают переключателем $S3$. С его подвижного контакта сигнал поступает на переключатель $S4$, а с него (в положении «Выкл.» — на переключатель $S6$ и далее на регулятор выходного уровня — переменный резистор $R26$ (регуляторы уровня в усилителе — отдельные). На выходной разъем $X6$ сигнал может быть подан либо непосредственно с движка переменного резистора $R26$ (переключатель $S7$ в нижнем — по схеме — положении), либо через дополнительный трехкаскадный усилитель, выполненный на транзисторах $V5, V8, V9$ (переключатель $S7$ в верх-

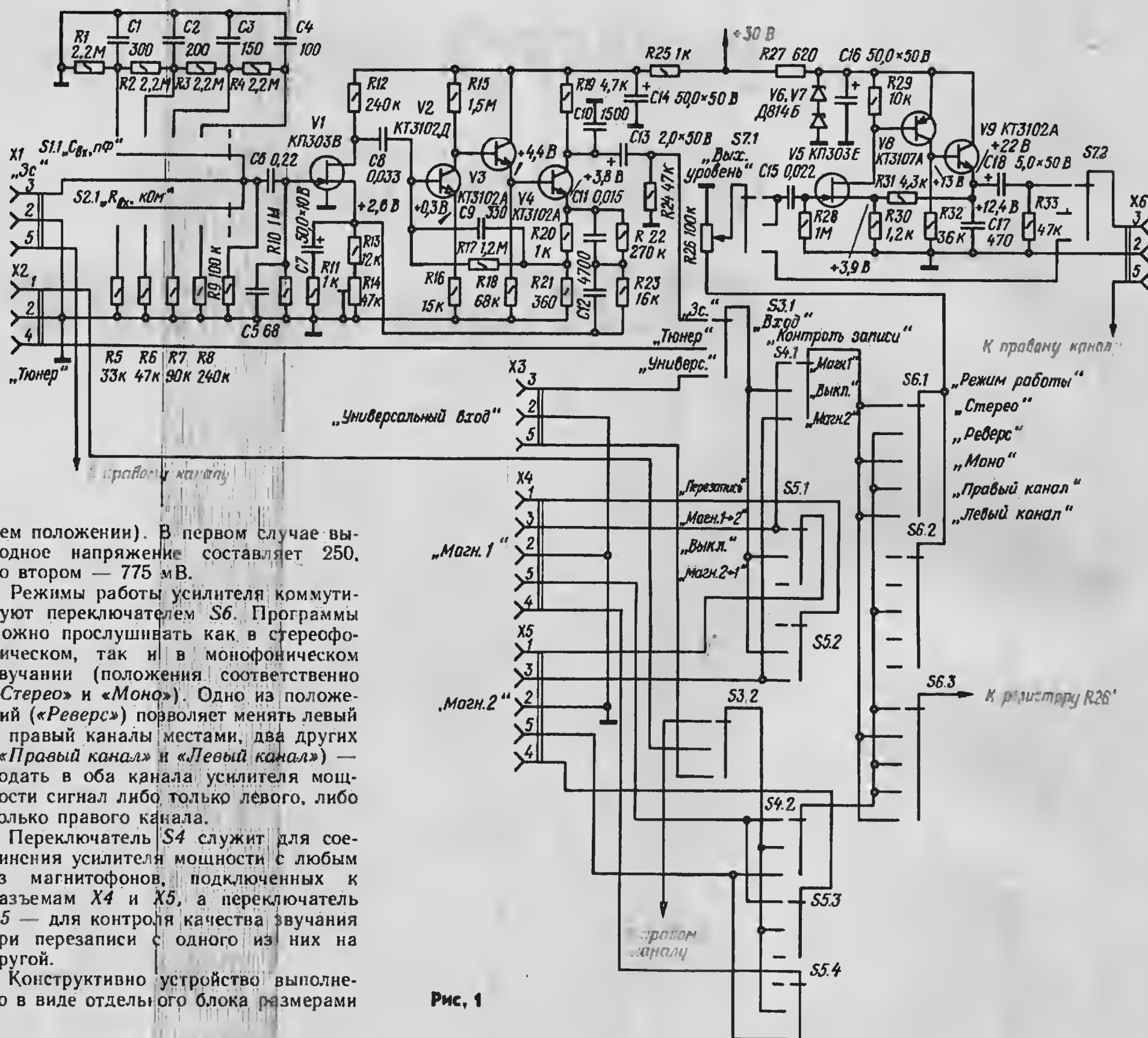


Рис. 1

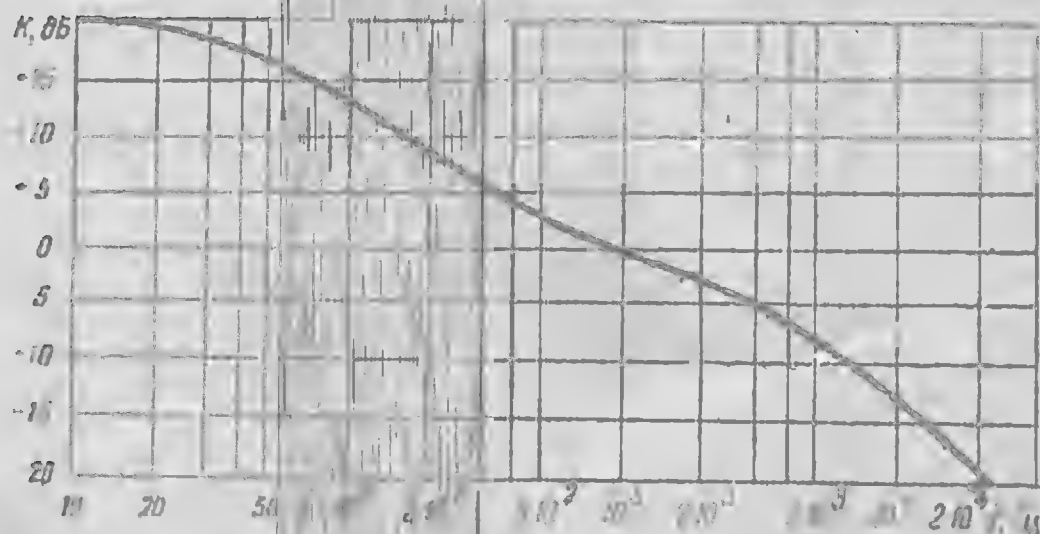


Рис. 2

450×230×70 мм. Монтаж выполнен на двух печатных платах. На одной из них размещены детали корректирующих усилителей (транзисторы V1—

V4, резисторы R9—R25 и конденсаторы C5—C14), на другой — дополнительных усилителей (транзисторы V5, V8, V9, резисторы R27—R33 и конден-

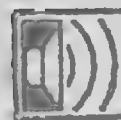
саторы C15—C18). Плата с корректирующими усилителями помещена в латунный экран. Питается устройство от стабилизированного выпрямителя с выходным напряжением 30 В.

При повторении описываемой конструкции следует помнить, что для хорошего совпадения АЧХ корректирующего усилителя со стандартной (в пределах $\pm 0,5$ дБ) параметры элементов C12, C11, R22, R23 в обоих каналах не должны отличаться от указанных на схеме более чем на $\pm 5\%$.

С усилителем мощности (или частью усилительного тракта, следующей за описываемым усилителем) устройство соединяют экранированным кабелем с емкостью 100...120 пФ.

г. Львов

УСИЛИТЕЛЬ НЧ С СИНФАЗНЫМ СТАБИЛИЗАТОРОМ РЕЖИМА

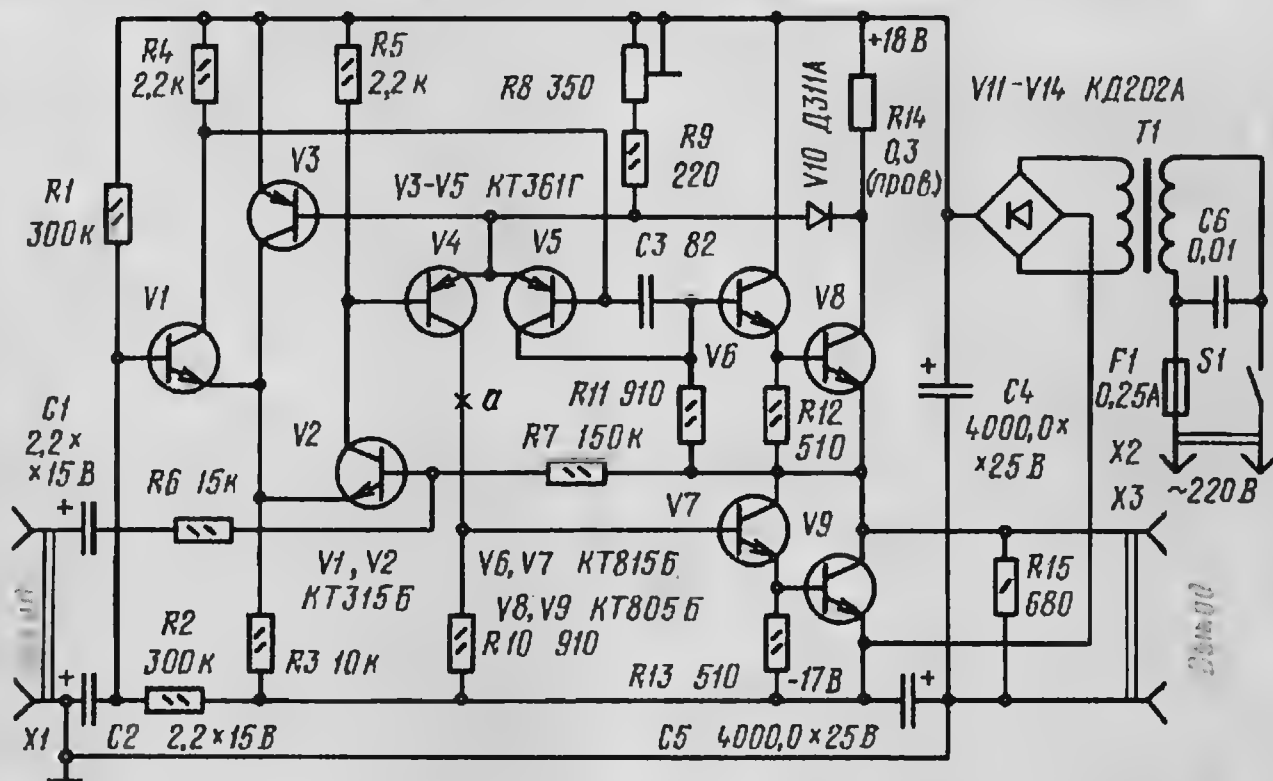


И. АКУЛИНИЧЕВ

В последнее время конструкторы усилительной аппаратуры широко используют усилители мощности с двумя дифференциальными каскадами,* обеспечивающими усиление сигнала по напряжению и согласование предварительных усилителей с выходными усилителями тока. Наряду с безусловными достоинствами, новый принцип построения усилителей имеет один существенный недостаток — неустойчивость токового режима транзисторов к колебаниям напряжения источника питания. Объясняется это тем, что в отличие от обычных усилительных каскадов, дифференциальные каскады не имеют стабилизации тока покоя, а как показали испытания, ее отсутствие не компенсируется ни тщательным подбором пар транзисторов, ни регулировкой их режима с помощью симметрично включенных резисторов. Избавиться от указанного недостатка помог синфазный стабилизатор режима. Принципиальная схема усилителя с синфазным стабилизатором режима приведена на рисунке.

Основные технические характеристики	
Номинальная выходная мощность, Вт, на нагрузке сопротивлением 8 Ом	12
Номинальный диапазон усиливаемых частот, Гц	10...250 000
Коэффициент гармоник, %, при номинальной выходной мощности на частоте, Гц:	
1000	0,01
20 000	0,02
Относительный уровень помех и шумов, дБ	-80
Напряжение питания, В	35

Усилитель рассчитан на работу с темброблоком на операционном усилителе. Операционный усилитель может питаться от того же выпрямителя, что и усилитель, но через развязку на стабилитронах. Возникающий при этом дополнительный ток через громкоговоритель не превышает 1 мА. С низкого выхода темброблока через конденсатор $C1$ и резистор $R6$ сигнал поступает на инвертирующий вход (база транзистора $V2$) первого дифференциального каскада усилителя. Функции стабилизатора режима выполняет транзистор $V3$, база которого подключена к эмиттерной цепи транзисторов $V4, V5$ второго дифференциального каскада, а коллектор — к эмиттерной цепи транзисторов $V1, V2$ первого каскада. Возникающая при этом ООС по синфазной составляющей сигнала обеспечивает симметрирование дифференциальных каскадов и повышает устойчивость токового ре-



жима к пульсациям и колебаниям питающего напряжения. Кроме того, поскольку транзистор $V3$ закреплен на радиаторе транзистора $V8$, он выполняет функции термостабилизатора. Ток транзистора $V3$ (составляющий примерно 40...60% тока транзисторов $V1, V2$) необходимо учитывать при расчете сопротивления резистора $R3$. При замене этого резистора источником тока усилитель работоспособен при изменении напряжения питания от 12 В до значения, предельного для используемых в усилителе транзисторов. При питающем напряжении более 36 В в разрыв коллекторной цепи транзистора $V4$ (в точке a) рекомендуется включить дополнительный транзистор структуры $p-n-p$, базу которого соединяют с коллектором транзистора $V7$. Возникающее при этом смещение уровня сигнала обеспечивает тепловой баланс усилителя и равенство напряжений на коллекторах транзисторов $V4, V5$.

Безопасность непосредственного подключения громкоговорителя достигается использованием автономного питания (см. статьи «Стабильный бестрансформаторный усилитель НЧ» в «Радио», 1967, № 4, с. 28 и «Усилитель тока низкочастоты» в «Радио», 1974, № 1, с. 42). В этом случае цепи выпрямителя не имеют непосредственного соединения с общим заземленным проводом, к которому подключены конденсаторы фильтра $C5, C4$. Автобалансировка усилителя, достигнутая соединением средней точки делителя напряжения питания $R1R2$ с неинвертирующим входом усилителя, т. е. с базой транзистора $V1$, позволила упростить узел защиты выходных транзисторов $V8, V9$ от токовой перегрузки. Этот узел сос-

гоит всего из одного проволочного резистора, включенного в коллекторную цепь транзистора $V8$ и через диод $V10$ соединенного с базой транзистора $V3$.

Налаживание усилителя сводится к установке подбором резистора $R8$ тока покоя оконечного каскада в пределах 50...70 мА. Одностороннее ограничение выходного сигнала, возникающее из-за неравенства усиления плеч выходного каскада ($V6, V8$ и $V7, V9$), устраняют одновременным изменением сопротивлений резисторов $R10, R11$ в пределах $\pm 20\%$ (сопротивление резистора того плеча, где ограничение сигнала наступает раньше, следует увеличить, а другого уменьшить). Однако злоупотреблять этой возможностью нельзя, так как в результате неизбежно нарушается балансировка второго дифференциального каскада.

Настройку усилителя рекомендуется производить с помощью векторного индикатора нелинейных искажений по методике, приведенной в статье «Векторный индикатор нелинейных искажений» в «Радио», 1977, № 6, с. 42—44. При использовании звукового генератора и осциллографа лучше всего контролировать разностный сигнал, снимаемый с эмиттеров транзисторов $V1, V2$. В этом случае, во-первых, осциллограф не будет вносить искажений в контролируемый сигнал, во-вторых, поскольку сигнал на эмиттерах $V1, V2$ в два раза меньше входного, на нем легче заметить вносимые усилителем искажения и, в-третьих, появляется возможность определить коэффициент усиления усилителя без обратной связи, не отключая цепь обратной связи.

с. Архангельское
Московской обл.

Схема усилителя запатентована в 1973 году инженером Фликингером (США).

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ЭПУ-74С

Н. РАЧКОВ

Как известно, в широко распространенных электропроигрывающих устройствах ИЭПУ-52С, ИЭПУ-74С и т. п. передача вращения диску от насадки на валу электродвигателя осуществляется обрезиненным роликом. Неточность изготовления этого ролика и внутренней поверхности диска, с которой он взаимодействует при работе, является причиной повышенного в ряде случаев коэффициента детонации, а достаточно жесткая механическая связь между двигателем и диском — помех, проявляющихся в виде низкочастотного рокота.

Избавиться от этих недостатков не так уж сложно — достаточно заменить фрикционный привод ремненным и улучшить механическую развязку электродвигателя от панели ЭПУ. О том, как это сделать в устройстве ИЭПУ-74С, применяемом в электрофоне «Аккорд-201-стерео», и пойдет речь в этой статье.

При доработке исключается механизм переключателя частоты вращения диска (остается только одна — 33 1/3 мин⁻¹), остальные функциональные возможности ЭПУ полностью сохраняются.

Устройство привода переделанного ЭПУ и чертежи его основных деталей показаны на 3-й с. вкладки. Работает механизм следующим образом. При нажатии на рычаг «Пуск» (для простоты не показан) включается электродвигатель 14 (рис. А), и его вал с насадкой 13 начинает вращаться. Рычаг 9, механически связанный с рычагом «Пуск», через пружину 10 поворачивает двуплечий рычаг 11 вокруг оси 12 и прижимает подвижно закрепленный на нем обрезиненный ролик 15 к насадке 13. От шкива в верхней части ролика 15 через резиновый пассик 3 вращение передается шкиву 4 с запрессованной в него ступицей 5. На выступы последней плотно надет диск 21 (рис. В). Ось 12, на которой поворачивается рычаг 11, закреплена на скобе 26 электродвигателя 14 (рис. Г). Сам электродвигатель с помощью кронштейна 20 (см. рис. Б и Д) закреплен на фанерной несущей панели проигрывателя 16.

При выходе иглы звукоснимателя на выводную канавку грампластинки рычаг 7 поворачивается на оси 8 и входит соприкосновение со шпилькой 23 (рис. В), ввинченной в шкив 4. В результате, как и до переделки, срабатывает автостоп, и цепь питания двигателя разрывается.

Дорабатывают проигрыватель в такой последовательности. Извлекают из корпуса электрофона панель 16 с закрепленным на ней ЭПУ. С панели последнего снимают тонарм, электродвигатель и резиновые амортизаторы его крепления, конденсатор и резистор фазосдвигающей цепи двигателя, механизм переключателя частоты вращения диска. Необходимо также удалить из панели ЭПУ ось двуплечего рычага отвода обрезиненного ролика и ось рычага, тормозящего диск ЭПУ в положении «Стоп».

При переделке с небольшой доработкой используют уже имеющиеся в ЭПУ детали. Заново изготавливают шкив 4, пружину 10, ось 12 и кронштейн 20. Остальные детали (винты, гайки, шпилька) — стандартные.

Особое внимание следует уделить доработке узла диска. Из диска аккуратно выпрессовывают ступицу 5 со шпинделем 6. Затем все три посадочных выступа ступицы опиливают так, чтобы они входили в соответствующие отверстия в диске 21 с небольшим трением. Закрепив шпиндель в патроне токарного станка, протачивают цилиндрическую часть ступицы до диаметра 11 Пр13

(верхнее и нижнее допускаемые отклонения — соответственно +0,075 и +0,04 мм). После этого ступицу запрессовывают в заготовку шкива 4 и, вновь закрепив узел в патроне того же станка, обрабатывают шкив до размеров, указанных на чертеже.

Обрезиненный ролик 15 дорабатывают в центрах токарного станка. Доработка сводится к обточке его втулки до получения бочкообразной формы и указанных на чертеже размеров. Что касается двуплечего рычага 11, то имеющуюся на его конце ось необходимо аккуратно удалить, а на ее место запрессовать ось 2, на которой до переделки вращался обрезиненный ролик 15.

Сборку целесообразно начать с узла электродвигателя. Для этого на его скобе 26 (см. рис. Г) через резиновые прокладки 29 и шайбу 28 закрепляют (гайкой 27) ось 12. Отверстие в скобе под эту ось сверлят с таким расчетом, чтобы при установке двигателя в положение, которое он занимал до переделки, ось 12 заняла место удаленной из панели ЭПУ оси рычага обрезиненного ролика. После этого в скобе 26 сверлят два отверстия диаметром 2,5 мм, нарезают в них резьбу М3 и винтами М3×5 крепят к скобе кронштейн 20. В таком виде узел закрепляют шурупами на несущей панели 16 (см. рис. Б и Д). Перемещая и изгибая кронштейн 20, добиваются того, чтобы двигатель занял по отношению к панели ЭПУ то же положение, что и до переделки, но не касался ее.

Затем на ось 2 рычага 11 надевают текстолитовую шайбу 32, ролик 15, еще одну шайбу 32, а в проточку на конце оси вставляют упорную (разжимную) шайбу 33. На выступающий из панели 1 конец оси 12 надевают резиновое кольцо 30, текстолитовую шайбу 31, рычаг 11, еще одну шайбу 31 и еще одно кольцо 30. Перемещая кольца по оси 12, устанавливают рычаг в положение по высоте, в котором обрезиненный ролик 15 при работе соприкасается с большой (диаметром 5,5 мм) ступенью насадки 13. Наконец, отогнув конец рычага 9, как показано на рис. А, закрепляют на нем пружину 10. Другой ее конец крепят в отверстии рычага 11.

Окончательно механизм регулируют с установленным на место звукоснимателем и восстановленной цепью питания электродвигателя. Вначале изгибом рычага 7 и подбором вылета шпильки 25 добиваются четкой работы автостопа. Затем на шкив 4 и шкив ролика 15 надевают пассик 3 и рычагом «Пуск» включают привод. Изменяя натяжение пружины 10, добиваются плотного прижима ролика 15 к насадке 13, а подбором положения кронштейна 20 — устойчивости положения пассика на шкиве ролика 15. При этом необходимо следить за тем, чтобы ни двигатель, ни кронштейн не касались панели ЭПУ.

В заключение устанавливают на место диск ЭПУ и проверяют работу механизма при проигрывании грампластинки. Частоту вращения диска при необходимости корректируют шлифшкуркой насадки 13 или шкива ролика 15, однако более удобно это делать электрическим путем — подмагничиванием дополнительной обмотки двигателя постоянным током (см. статью Я. Милзарайса «ЭПУ» с регулировкой скорости вращения диска» в «Радио», 1972; № 5, с. 38).

г. Златоуст
Челябинской обл.

Устройство переделанного механизма и его детали (А — вид на механизм со снятым диском; Б, Д — крепление электродвигателя; В — узел диска; Г — узел обрезиненного ролика): 1 — панель ЭПУ; 2 — ось обрезиненного ролика 15, запрессовать в дет. 11; 3 — пассик резиновый (от магнитофона «Комета-206»); 4 — шкив, Д16-Т, окончательно обработать в сборе с дет. 5 и 6; 5 — ступица, запрессовать в дет. 4; 6 — шпиндель; 7 — рычаг автостопа; 8 — ось рычага автостопа; 9 — рычаг; 10 — пружина (аналогичная диаметру — 5 мм, число рабочих витков — 45), проволока стальная класса II диаметром 0,5 мм; 11 — рычаг ролика 15; 12 — ось рычага 11, Ст. 45, поверхность $\varnothing 4С_3$ полировать; 13 — насадка; 14 — электродвигатель ЭДГ-4; 15 — обрезиненный ролик; 16 — панель несущая; 17 — шайба $\varnothing 18$ мм, Ст. 10 и листовая толщиной 0,5 мм, 4 шт.; 18 — прокладка, резина листовая толщиной 2 мм, 0 шт.; 19 — шуруп 3АХ15, 4 шт.; 20 — кронштейн, Д16-Т; 21 — диск ЭПУ; 22 — накладка резиновая; 23 — шпилька М2, 5×15, контргайка нитрозамалью; 24 — втулка; 25 — шарик; 26 — скоба крепления электродвигателя; 27 — гайка М4; 28 — шайба $\varnothing 14$ мм, Ст. 10 и листовая толщиной 0,5 мм; 29 — прокладка, резина листовая толщиной 1 мм, 2 шт.; 30 — кольцо, трубка резиновая непольная, 2 шт.; 31, 32 — шайбы, текстолит (толщину подбирают при регулировке), по 2 шт.; 33 — шайба упорная.

ПЕРЕДАТЧИК

НАЧИНАЮЩЕГО СПОРТСМЕНА

Передатчик начинающего радиолюбителя, о котором рассказывается в этой статье, полностью отвечает требованиям «Временной инструкции о порядке использования полосы частот 1850...1950 кГц любительскими приемо-передающими радиостанциями коллективного и индивидуального пользования». Он позволяет проводить любительские радиосвязи телефоном и телеграфом в диапазоне 160 метров. Выходная мощность передатчика 5 Вт, а уход частоты не превышает 0,02% в течение 15 минут.

Простота конструкции передатчика и использование в нем широко распространенных деталей позволяет повторить его многим начинающим радиоспортсменам.

П. СТРЕЗЕВ (UK3ABO),
В. ГРОМОВ (UV3GM)

Передатчик предназначен для работы в любительском 160-метровом диапазоне как телефоном с амплитудной модуляцией (АМ), так и телеграфом (СW). Выходная мощность передатчика — около 5 Вт при работе на активную нагрузку сопротивлением 50 Ом. Выходной контур обеспечивает удовлетворительное согласование передатчика с антенной, входное сопротивление которой может быть в пределах 50...100 Ом.

Упрощенная структурная схема и внешний вид передатчика показаны на 3-й странице вкладки, а его принципиальная электрическая схема — на рис. 1 в тексте. Передатчик состоит из задающего генератора колебаний высокой частоты, удвоителя частоты генератора, усилителя мощности и модулятора. Вид излучения устанавливают переключателем *SI* «АМ — СW». Питание передатчика осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 или 127 В через трансформатор с двухполупериодным выпрямителем.

Задающий генератор собран по схеме емкостной «трехточки» на лампе 6Ж1П (*V5*). Для повышения стабильности частоты колебаний генератора напряжение на экранирующей сетке этой лампы стабилизировано газоразрядным стабилитроном СГ2П. Контур генератора образуют катушка *L1* и конденсаторы *C12.1—C16*. Конденсатором переменной емкости *C12.1*, входящим в контур, частоту колебаний генератора изменяют в пределах 925...975 кГц. В анодную цепь лампы *V5*, работающей одновременно и удвоителем частоты, включен контур *L2C12.2C19—C21*, на-

страиваемый конденсатором переменной емкости *C12.2* на полосу частот в пределах 1850...1950 кГц.

С этого контура высокочастотное напряжение подается на управляющую сетку лампы 6П15П (*V6*) усилителя мощности. Дроссель *L4* и конденсатор *C22* образуют фильтр верхних частот (ФВЧ), подавляющий сигналы частотой ниже 1,8 МГц, предотвращая тем самым излучение побочных сигналов частотой 925...975 кГц (первая гармоника генератора) и создание помех приему радиовещательных станций диапазона СВ.

Напряжение смещения на управляющей сетке лампы *V6* создается автоматически током управляющей сетки через резистор *R20*. Напряжение питания на экранирующую сетку этой лампы подается через гасящий резистор *R21*. По высокой частоте она заземлена через конденсатор *C25*.

В анодную цепь лампы *V6* включен дроссель *L5*, оказывающий небольшое сопротивление постоянному току и большое — токам высокой частоты. В режиме СW питающее напряжение на анод и экранирующую сетку лампы *V6* подается непосредственно с выхода выпрямителя (+280В), а в режиме АМ — с анода лампы *V3* выходного каскада модулятора через цепочку *R14C9*, служащую для увеличения глубины модуляции. Объясняется это тем, что для получения 100%-ной модуляции мгновенное значение напряжения питания модулируемого каскада при анодно-экранированной модуляции должно изменяться в пределах от 0 В до удвоенного

напряжения источника анодного питания. В нашем же передатчике, когда он работает в режиме АМ, мгновенное напряжение на аноде лампы *V3* не может уменьшиться до 0 В без значительных искажений, так как этот каскад работает в режиме А. Для гашения остаточного напряжения на аноде лампы этого каскада и служит резистор *R14*. Шунтирующий его конденсатор *C9* обеспечивает прохождение переменной составляющей тока модуляции.

Высокочастотный сигнал, усиленный лампой *V6*, через конденсаторы *C32* и *C33*, включенные последовательно для повышения их общего номинального напряжения, подается на вход П-образного контура, составленного из катушки *L6* и конденсаторов *C34*, *C35*. Конденсатором переменной емкости *C34*, ручка которого выведена на переднюю панель, контур настраивают в резонанс с рабочей частотой передатчика.

Высокочастотный сигнал с выхода П-контура через гнездо *X4* подается в антенну. Некоторая часть высокочастотного выходного напряжения передатчика снимается с делителя *R22R23*, выпрямляется диодом *V11* и подается на миллиамперметр *РА1* — индикатор настройки выходного контура по максимальному напряжению на нагрузке.

Модулятор передатчика представляет собой трехкаскадный усилитель звуковой частоты, на вход которого (разъем *X1*) подключают электродинамический микрофон. В первом каскаде усилителя работает триодная часть лампы 6Ф1П (*V1*), во втором — пентодная часть этой лампы, в третьем — мощный пеп-

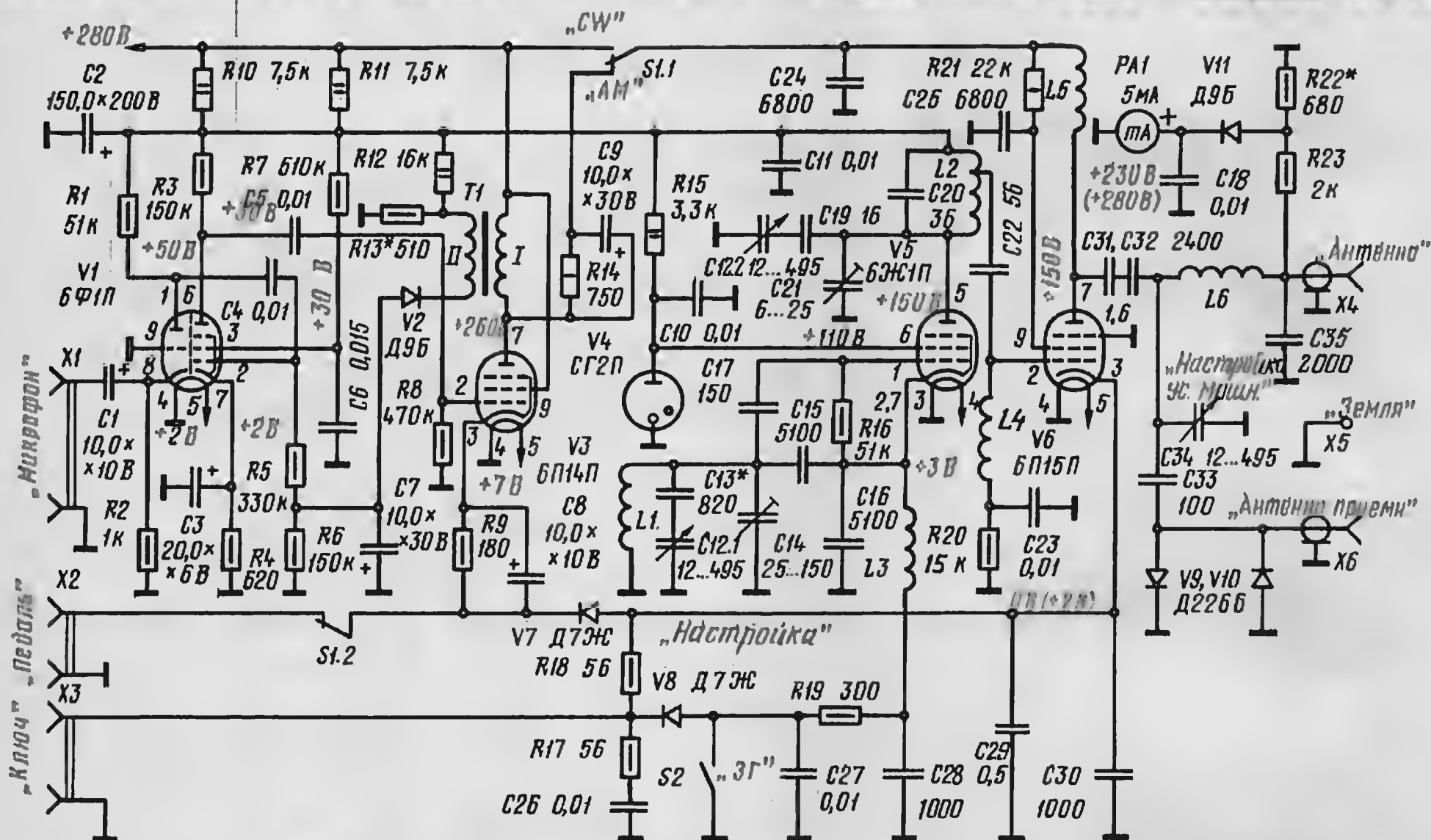


Рис. 1

тод 6П14П (V3). Отличается он от обычных микрофонных усилителей лишь тем, что в него введена система автоматического регулирования уровня низкочастотного сигнала, предотвращающая перемодуляцию. Работает эта система следующим образом. Если амплитуда низкочастотного модулирующего сигнала на вторичной (II) обмотке трансформатора T1 не превышает положительного напряжения на резисторе R13 делителя R13R12, диод V2

диод V2 и через него заряжают конденсатор C7. Создающееся на нем отрицательное напряжение через резистор R5 подается на управляющую сетку лампы второго каскада модулятора и тем самым уменьшает его усиление. Прирост управляющего напряжения пропорционален приросту амплитуды низкочастотного сигнала, поэтому амплитуда выходного напряжения модулятора остается почти постоянной с увеличением сигнала на входе модулятора.

Первый каскад модулятора, триод которого включен по схеме с общей (заземленной) сеткой, рассчитан на подключение к его входу (разъем X1) наиболее распространенных сейчас низкоомных электродинамических микрофонов, таких, как, например, МД-64, МД-200. В случае использования высокоомного электродинамического микрофона (МД-47, МД-41) триодную часть этой лампы надо включить по схеме, приведенной на рис. 2.

Необходимый вид излучения передатчика устанавливают переключателем S1. В положении «АМ» этого переключателя и замыкании контактов педали, подключенной к разъему X2, или кнопки, встроенной в микрофон (например, в микрофон МД-64), катод

лампы выходного каскада модулятора оказывается подключенным к шасси через цепь R9C8, катод лампы V5 — через цепочку L3, R19, V8, R18, V7, а катод лампы V6 — через диод V7. В режиме «СВ» катод лампы V3 отключается от шасси. При замыкании контактов телеграфного ключа, подключенного к разъему X3, открываются лампы V5 и V6. Открыванию лампы V3 при манипуляции препятствует диод V7. Цепи R19C28 и R18C29C30 предназна-

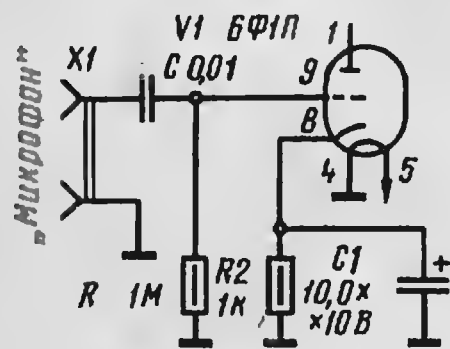


Рис. 2

закрывает этим напряжением и усиление в тракте модулятора максимально. Как только амплитуда на этой обмотке трансформатора становится больше напряжения на резисторе R13, его отрицательные полупериоды открывают

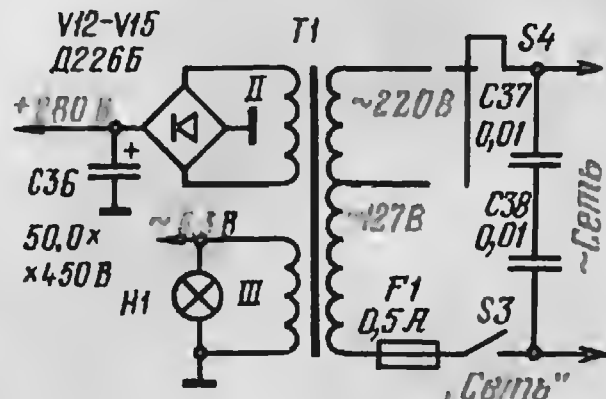


Рис. 3

чены для осуществления дифференциальной (раздельной) манипуляции ламп задающего генератора и усилителя мощности в телеграфном режиме. Постоянные времени зарядки и разрядки этих цепей выбраны так, чтобы при

замыкании контактов ключа сначала открывалась лампа V5, затем V6, а при размыкании сначала закрывалась лампа V6, а затем V5. Таким образом, сигнал задающего генератора в моменты возникновения и срыва генерации, когда частота колебаний наиболее нестабильна, не проходит на выход передатчика, что обеспечивает излучение высококачественного, свободного от «чириканий» и щелчков телеграфного сигнала.

Цепочка R17C26 уменьшает искрение между контактами телеграфного ключа. Выключатель S2 «ЗГ» позволяет включать только задающий генератор для настройки на сигнал корреспондента без излучения несущей в эфир. В этом случае сигнал генератора через емкость монтажа попадает на гнездо X6 и достаточно громко слышен в приемнике.

Антенна передатчика является одновременно и антенной приемника радиостанции. Во время приема сигнал из антенны поступает к приемнику через П-контур L6C34C35 и конденсатор C34. Диоды V9 и V10 ограничивают напряжение на гнезде X6 при передаче и тем самым защищают вход приемника от повреждения большим высокочастотным напряжением, появляющимся на входе П-контра в режиме передачи.

Двухполупериодный выпрямитель блока питания (рис. 3) выполнен на диодах V12—V15, включенных по мостовой схеме. Конденсатор C36 совместно с резисторами R10 и R11, соединенными параллельно (для увеличения допустимой рассеиваемой мощности), и конденсатором C2 образуют фильтр, сглаживающий пульсации выпрямленного напряжения. Конденсаторы C37 и C38 предотвращают проникновение высокочастотного напряжения передатчика в сеть, что исключает помехи приему радиовещательных и телевизионных программ.

Лампа H1, подключенная параллельно обмотке накала ламп, служит для подсветки шкалы настройки передатчика.

* * *

Этот передатчик был испытан в эфире на коллективной радиостанции УКЗАВО. Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова. При использовании антенны длиной 55 метров (описание этой антенны приведено в статье В. Громова «Антенны диапазона 160 метров». — «Радио», 1979 г., № 10, с. 14) были установлены связи телеграфом на расстояние до 3000 км и телефоном — до 1500 км.

(Окончание следует)

ГЕНЕРАТОР ПРЯМОУГОЛЬНЫХ ИМПУЛЬСОВ

Э. ТАРАСОВ

При налаживании и ремонте радиовещательных приемников обычно пользуются двумя генераторами: прохождение сигнала через тракт НЧ проверяют генератором звуковой частоты, а тракт ВЧ — генератором колебаний высокой частоты. Конечно, для снятия амплитудно-частотных характеристик, без этих приборов не обойтись. Но для отыскания неисправностей и проверки прохождения сигнала через каскады радиоприемника вполне пригодны и более простые приборы, например генераторы прямоугольных импульсов.

Как известно, выходной сигнал генератора прямоугольных импульсов, помимо колебаний основной частоты, содержит множество гармоник — сигналов с частотой, кратной основной. Число их и амплитуда тем больше, чем круче фронт и спад импульсов. Так, например, у прямоугольных импульсов с частотой следования 500 Гц нетрудно обнаружить 3216-ю гармонику, соответствующую крайней верхней частоте вещательного диапазона СВ — 1608 кГц. Что же касается амплитуды сигнала, то она достаточна для наших целей даже у 4000-й гармоники!

Таким образом, генератор прямоугольных импульсов с крутым фронтом вполне пригоден для проверки различных низкочастотных и высокочастотных радиотехнических устройств.

Принципиальная схема генератора прямоугольных импульсов приведена на рис. 1. На транзисторах V1 и V2 собран мультивибратор, в который для повышения крутизны фронта импульсов введен диод V3. Импульсы мультивибратора усиливаются транзистором

V4. Усилитель исключает влияние нагрузки на форму и амплитуду сигнала мультивибратора.

На выходе усилителя включен многоступенчатый делитель напряжения, образуемый резисторами R10—R29. Переключателем S1 можно уменьшать амплитуду выходного сигнала более чем в 2000 раз, что необходимо при проверке различных каскадов радиовещательного приемника. Естественно, такое соотношение между минимальной и максимальной амплитудами выходного сигнала не смог бы обеспечить переменный резистор.

Сигнал, снимаемый с подвижного контакта переключателя S1, подается на выходное гнездо X2 через конденсатор C5 большой емкости. Общий провод проверяемой конструкции соединяют с гнездом X3 генератора.

Питание генератора осуществляется от сети переменного тока через двухполупериодный выпрямитель на диодах V5—V8, включенных по мостовой схеме. Фильтр C4R8C3 сглаживает пульсации выпрямленного напряжения. Генератор можно питать и от батареи напряжением 7...9 В (две батареи 3336). Потребляемый ток не превышает 45 мА.

В генераторе применены постоянные резисторы МЛТ-0,25 и МЛТ-0,5 (R8). Конденсаторы C1, C2 — МБМ; C3, C4 — К50-6; C5 — МБГО на номинальное напряжение 160 В (можно МБГП или другой бумажный конденсатор). Сигнальная лампа H1 — МН13,5-0,16. Переключатель S1 — любой на 11 положений, например 11П1П. Выводы неподвижных контактов его платы служат опорными точками резисторов делителя.

Роль трансформатора питания $T1$ выполняет выходной трансформатор лампового приемника или телевизора. Его первичная обмотка (с большим сопротивлением) используется как сетевая (I), а вторичная (с меньшим сопротивлением) как понижающая (II). Подойдет любой другой трансформатор,

ла в точку 2, если, конечно, конденсатор $C10$ исправный.

Затем движок переменного резистора $R9$ устанавливают в нижнее (по схеме) положение и включают питание приемника. Сигнал генератора подают в точку 3. Громкость звука должна быть больше, чем в предыдущем случае, что

Далее, оставив щуп присоединенным к точке 8, медленно перемещают движок переменного резистора в другое крайнее положение. Громкость звука в головке должна плавно уменьшаться. Если же будут наблюдаться трески или скачкообразные изменения громкости, значит, резистор $R9$ недоброкачественный и его следует заменить.

После этого движок переменного резистора вновь устанавливают в нижнее (по схеме) положение и подают сигнал в точку 9. В результате влияния фильтра $R8C6$ громкость звука несколько уменьшится, а его «окраска» изменится. При подключении щупа в точку 10 громкость звука несколько повысится, что свидетельствует о нормальной работе каскада на транзисторе $V3$.

Резкие изменения звука произойдут при подключении щупа к точке 11. Из-за малой емкости конденсатора $C3$ через него не пройдут низкочастотные гармоники сигнала, отчего тональность звука возрастет. А поскольку амплитуда более высоких гармоник меньше основной, понизится громкость звучания. Но она возрастет, если теперь подключить щуп к точке 12 (при исправных транзисторе $V2$ и конденсаторе $C4$). Еще большее нарастание громкости можно заметить при касании щупом точки 13.

Такова методика проверки радиоприемника с помощью этого генератора. Естественно, если при подаче сигнала

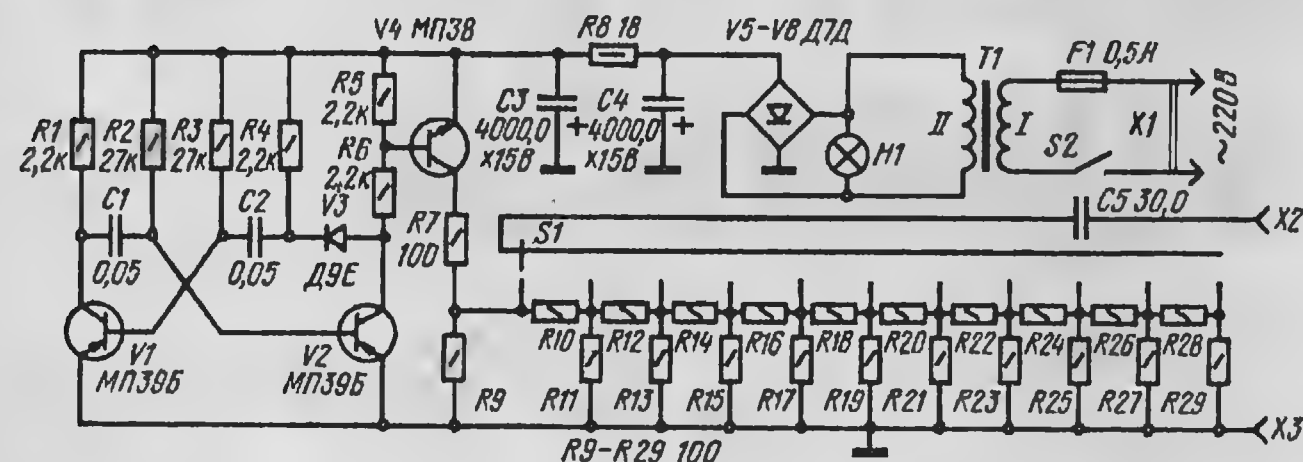


Рис. 1

даже самодельный, обмотка II которого рассчитана на напряжение 7...8 В при токе нагрузки 0,3 А.

Детали генератора можно смонтировать в любом подходящем корпусе. На передней стенке корпуса укрепляют переключатель $S1$, выключатель питания $S2$, сигнальную лампу $H1$ и гнезда выхода $X2$ и $X3$.

При правильном монтаже и исправных деталях генератор начинает работать сразу. Но желательно проверить форму его колебаний, подключив осциллограф к гнездам $X2$ и $X3$.

Как пользоваться генератором прямоугольных импульсов? Покажем это на примере проверки радиоприемника «Электрон» (рис. 2), который был описан в «Радио», 1978, № 2, с. 49,50.

Проверяют приемник в последовательности, обозначенной на схеме цифрами, выделенными цветом. Гнездо $X3$ генератора соединяют с общим проводом приемника (в данном случае с плюсовым проводником батареи питания $OB1$), а щупом, вставленным в гнездо $X2$, подают сигнал в точки цепей, обозначенных цифрами.

Сначала при выключенном питании подают в точку 1 сигнал максимальной амплитуды (подвижный контакт переключателя $S1$ генератора должен находиться в показанном на рис. 1 положении). Если динамическая головка $B1$ приемника исправна, то послышится достаточно громкий звук. Громкость не должна изменяться при подаче сигнала

будет свидетельствовать об исправности транзисторов $V5$ — $V7$. Далее амплитуду сигнала устанавливают такой, чтобы звук в головке был еле слышен. Громкость звука должна быть такой же и

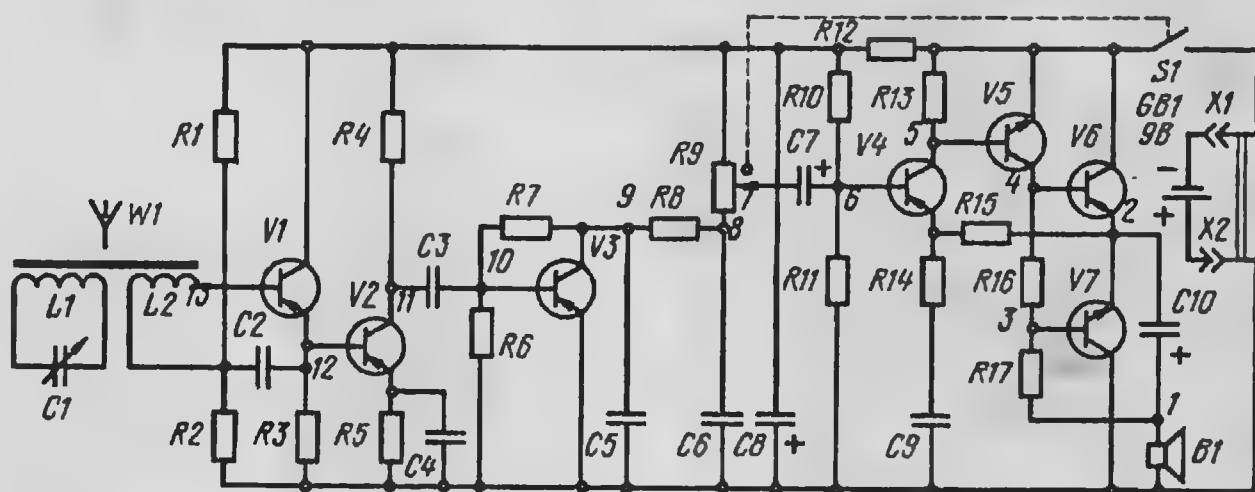


Рис. 2

при касании щупом точки 4. А когда щуп подключают к точке 5, громкость звука должна возрастать, что свидетельствует об исправности транзистора $V5$. В этом положении щупа вновь уменьшают выходной сигнал генератора до еле слышимого звука. Но стоит далее щупом коснуться точки 6, как громкость звука должна резко возрасти (конечно, при исправном транзисторе $V4$). Она будет такой же при касании точек 7 и 8.

с генератора на вход какого-либо усилительного каскада громкость звучания резко падает или звук исчезает совсем, значит, неисправность нужно искать в этом каскаде.

Как показала практика, навыки работы с генератором прямоугольных импульсов приобретаются сравнительно быстро.

г. Москва

МАЛОМОЩНЫЙ БЛОК ПИТАНИЯ

А. АРИСТОВ

В маломощном блоке питания, описанном в «Радио», 1978, № 5, с. 56, трансформатор выполняет функцию разделительного с коэффициентом около единицы и работает при малых входном и выходном напряжениях. Входное напряжение понижается и стабилизируется параметрическим стабилизатором с балластным конденсатором. Благодаря такому схемотехническому решению, автору удалось создать достаточно простой, безопасный в работе и обладающий хорошими параметрами блок питания.

Тем не менее стабильность напряжения и некоторые другие параметры блока можно улучшить, собрав его по схеме, приведенной на рис. 1. В таком блоке трансформатор *T1* также выполняет функцию разделительного с коэффициентом трансформации около единицы. Ко вторичной обмотке трансформатора через диодный мост *V1—V4* подключен стабилизатор *V5*, обладающий небольшим динамическим сопротивлением, через него течет пульсирующий ток, около 70 мА.

Напряжение на вторичной обмотке трансформатора *T1* почти равно напряжению на стабилизаторе *V5*. Такое же небольшое напряжение падает и на первичной обмотке. Разность же между сетевым и этим напряжением падает на балластном конденсаторе *C1*. При увеличении тока нагрузки токи в обмотках трансформатора не изменяются, но уменьшается ток через стабилизатор.

Стабилизатор *V5* подключен практически к выходу блока (в блоке Л. Пожаринского между цепью стабилизатора и выходом включен трансформатор). Это позволило повысить стабильность и улучшить экономичность блока.

Для сравнительной оценки блоков были измерены сначала параметры блока Л. Пожаринского, а затем блока, собранного по схеме рис. 1. В обоих блоках использовались одни и те же трансформатор и конденсатор фильтра (емкостью 50 мкФ). При выходном токе 25 мА выходное сопротивление было равно соответственно 92 и 14 Ом, коэффициент стабилизации — 12 и 16, напряжение пульсаций выходного напряжения — 60 и 48 мВ.

Причину увеличения коэффициента подавления пульсаций поясняют осциллограммы напряжения, показанные на рис. 2, а и б. Они сняты при отключенном конденсаторе фильтра выпрямителя.

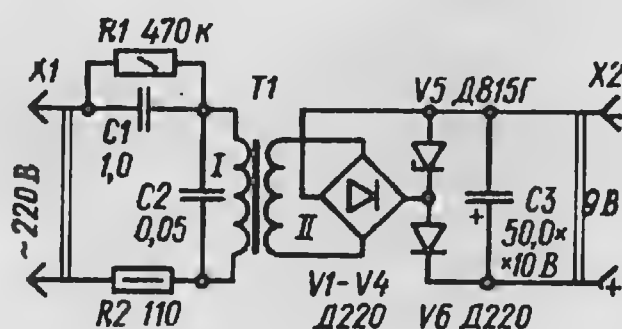


Рис. 1

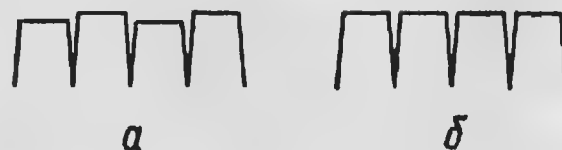


Рис. 2

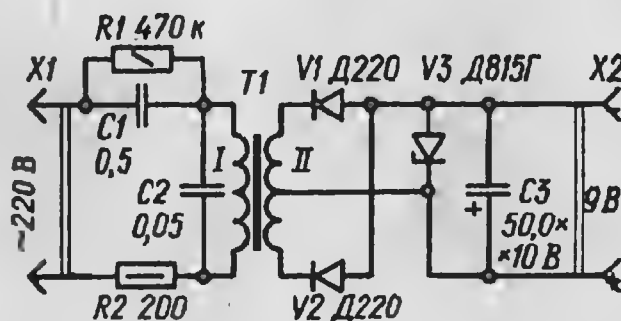


Рис. 3

ля. Амплитуды соседних полуволн в блоке Л. Пожаринского (рис. 2, а) неодинаковы из-за того, что положительные полупериоды стабилизируются одним.

стабилитроном, а отрицательные — другим. А известно, что напряжение стабилизации двух экземпляров стабилитрона даже одного типа неодинаковы. Это порождает дополнительную составляющую пульсаций, причем эта составляющая имеет самую низшую частоту (50 Гц) и трудно поддается сглаживанию фильтром. Если необходимо уменьшить напряжение пульсаций, следует подобрать возможно близкие по параметрам пару стабилитронов. В блоке же по рис. 1 при обоих полупериодах работает один стабилитрон, поэтому такая переменная составляющая отсутствует.

Конденсатор *C2* фильтрует высокочастотные помехи, как проникающие из сети, так и возникающие при работе блока в моменты, когда стабилитрон *V5* выходит из режима стабилизации. Диод *V6* предотвращает разрядку конденсатора *C3* через стабилитрон в те промежутки времени, когда он выходит из режима стабилизации. Эти две детали (*C2* и *V6*) незначительно улучшают работу блока, поэтому они могут быть исключены.

Трансформатор намотан на магнитопроводе Ш10×10. Каркас разделен картонной перегородкой на две хорошо изолированные секции (только эта изоляция и обеспечивает безопасность). Обмотки, содержащие по 600 витков провода ПЭВ-1 0,2 каждая, размещают в разных секциях каркаса.

На рис. 3 приведена схема варианта описанного блока питания, но с выпрямителем, выполненным по схеме со средним выводом во вторичной обмотке трансформатора. В этом случае выпрямитель состоит лишь из двух диодов. Обмотки трансформатора содержат по 1200 витков провода ПЭВ-1 0,14, но в обмотке II сделан отвод от середины.

Конструкция трансформатора такая же, но коэффициент его трансформации равен 2. За счет этого уменьшена емкость конденсатора *C1* и входной ток (до 35 мА). Однако напряжение на вторичной обмотке увеличилось в два раза, что потребовало вдвое увеличить число витков в ней.

г. Первоуральск



РАДИО-НАЧИНАЮЩИМ • РАДИО-НАЧИНАЮЩИМ • РАДИО-НАЧИНАЮЩИМ

РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ШТАБ

Эмблема Центральной станции юных техников Грузинской ССР дополнилась датами 1929 и 1979, символизирующими золотой юбилей организованного технического творчества детей и подростков этого солнечного края.

Старожилы Тбилиси невольно связывают это знаменательное событие с первым слетом пионерии Закавказья в августе 1929 года. Именно тогда в городе начали работать кружки — столярный, слесарный и фотолюбителей. Вряд ли кто мог предположить, что это первое внешкольное учреждение в республике, объединившее по интересам несколько десятков мальчишек и девчонок, превратится со временем в главный штаб юных умельцев — Станцию юных техников Грузии.

Прошло каких-нибудь десять лет и в городах, ряде крупных районов республики действовало уже более двух десятков внешкольных учреждений, именуемых в те годы детскими техническими станциями. Сотни технических кружков, среди которых наиболее популярными были авиамodelьные, судомodelьные, радиотехнические, появились в школах. Вот тогда-то и стало необходимым централизовать методическое и практическое руководство ими. С этой целью Тбилисская городская детская техническая станция и была преобразована в республиканскую. Техническое любительство школьников вступало в новую фазу своего развития.

Только ветераны внешкольной и внеклассной работы, да юные техники тридцатых — пятидесятых годов, помнят, где ютилась когда-то ЦСЮТ Грузии. Это были крохотные комнатухи и тесные коридоры первого этажа старого жилого дома. Лишь в 1962 году станция справилась новоселье — переселилась в новое, специально построенное для нее красивое четырехэтажное здание на проспекте Акакия Церетели. Сейчас здесь более десяти учебных кабинетов и лабораторий с современным техническим оснащением, просторная библиотека-читальня, инструментотек, выставочный и лекционный залы, своя типография. В различных по профилю и направлению технических, экспериментальных и научно-технических кружках (их свыше ста) занимаются почти полторы тысячи учащихся школ Тбилиси и пригорода столицы.

ЦСЮТ Грузии стала подлинным республиканским штабом юных любителей науки и техники. В ее стенах регулярно проводятся семинары-практикумы для руководителей и наставников технических кружков школ, станций и клубов юных техников, Домов пионеров и школьников. Она организует и проводит соревнования и технические олимпиады, смотры и выставки работ юных техников, лекции на научно-технические темы и творческие встречи с учеными, экскурсии на ведущие промышленные предприятия, новостройки и в научно-исследовательские институты республики. Все это привлекает ребят к науке и технике. Только в олимпиадах юных физиков, ставших уже традиционными, ежегодно участвуют до 40 тысяч школьников.

Особо хочется сказать о лабораториях, которые больше всего интересуют чита-

телей нашего журнала. Это — радиотехническая, автоматики и телемеханики, радиоспорта. Первую из них (руководитель Р. Чаргенишвили) правильнее было бы назвать лабораторией радиотехники и электроники, ибо здесь ребята строят не только приемники, усилители, но и сложные электронные устройства на интегральных микросхемах. Измерительные приборы с цифровой индикацией, электронные часы и телеигры стали для старшеклассников рядовыми конструкциями.

Детище этой лаборатории — заочный клуб юных радиолюбителей, насчитывающий до трех тысяч членов. Он как бы расширил ее стены. Опираясь на опыт работы с начинающими, в лаборатории разработано несколько заданий — листовок с описаниями различных по сложности приемников. Эти листовки через отделы народного образования и станции юных техников рассылаются в школы. По просьбе членов клуба лаборатория высылает также дополнительную литературу, справочные листки и даже радиодетали. Особо благодарны клубу учащиеся и учителя школ отдаленных районов, где пока еще нет внешкольных учреждений.

Интересными и полезными делами занимаются ребята в лаборатории автоматики и телемеханики (руководитель М. Коридзе). Они конструируют различные сигнализаторы, игровые автоматы, аппаратуру телеуправления моделями, экзаменаторы и тренажеры для школ, приборы-автоматы для быта, для народного хозяйства, медицины и спорта. Набирают силу и кружки вычислительной техники и технической кибернетики.

В лаборатории радиоспорта (ее возглавляет Р. Акопов) можно в совершенстве овладеть приемом и передачей телег-



РАДИО-НАЧИНАЮЩИМ • РАДИО-НАЧИНАЮЩИМ • РАДИО-НАЧИНАЮЩИМ • РАДИО-НАЧИНАЮЩИМ

рафной азбуки, стать «лисовом», радиомногоборцем, оператором коллективной радиостанции UK6FAB.

О плодотворной деятельности «радийных лабораторий» и в целом ЦСЮТ можно судить по таким результатам: команды радиоспортсменов Грузии, укомплектованные в основном воспитанниками ЦСЮТ, одержали победу на первых радиоиграх в Артеке и на первых Всесоюзных соревнованиях школьников по радиоспорту. Республиканская станция — лауреат Всесоюзных смотров научно-технического творчества молодежи 1974, 1976 и 1978 годов.

Начиная с 1954 года, работы активистов ЦСЮТ Грузии систематически экспонируются в павильоне «Юные техники» на ВДНХ СССР. Среди полученных ими наград диплом Почета, дипломы всех трех степеней, медали всех рангов. В 1979 году, например, ЦСЮТ была награждена дипломом I степени, а ее директор, заслуженный учитель Грузинской ССР Г. Эпаташвили, золотой медалью. Руководители кружков Р. Чаргенишвили и К. Цотадзе награждены бронзовыми медалями, более двадцати кружковцев, среди которых не менее трети радиолюбители, — медалями «Юный участник ВДНХ».

Юбилей ЦСЮТ Грузии совпал с началом Всесоюзного смотра «Юные техники и натуралисты — Родине!», посвященного 110-й годовщине со дня рождения Владимира Ильича Ленина. Хочется верить, что и в этом смотре творчества детей и подростков она займет достойное место.

В. ВОРИСОВ

Тбилиси—Москва



5

На снимках, сделанных активистами фотолaborатории ЦСЮТ Грузии (руководитель С. Вартаносов):

1. В радиотехнической лаборатории идет испытание толонгры.
2. На республиканских соревнованиях школьников по радиоспорту.
3. В лаборатории автоматики и телемеханики обсуждают конструкцию передатчика для телеуправления моделями (в центре — руководитель лаборатории М. Коридзе).
4. Идет прием радиограммы.
5. На коллективной радиостанции UK6FAB.



3

4



ГЕНЕРАТОР ДЛЯ НАСТРОЙКИ МУЗЫКАЛЬНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

Г. ГРИШИН

Описываемое ниже устройство может быть использовано как задающий генератор электронного аналогового прибора для визуальной настройки музыкальных инструментов или как электронный камертон для сличения на слух звуковых колебаний, а также как основа задающего генератора для высококачественного однопольного ЭМИ.

Устройство состоит из следующих узлов: задающего генератора, стабилизированного высокочастотным кварцем, делителя частоты с переменным коэффициентом деления, который используется для получения частот звуков пятой октавы, и октавного делителя. С выхода генератора можно получить все 12 частот равномерно темперированного строя в диапазоне начиная с четвертой до субоктавы включительно. Погрешность установки частоты (при частоте кварца не ниже 1 МГц) не превышает 0,1% от абсолютных значений

стандартных частот, что считается вполне допустимым.

В основу работы устройства положен принцип деления частоты кварца на двенадцать соответствующих коэффициентов деления. При целых коэффициентах деления не могут быть получены абсолютно точно требуемые частоты, так как интервальный коэффициент полутонов звуко-

да равен $\sqrt[12]{2} \approx 1,05946$. Но при достаточно высокой частоте кварца коэффициенты деления получаются большими и

округление их до целых величин не приводит к слишком большим погрешностям. Например, при частоте кварца 2 МГц для получения звука до пятой октавы (до⁵) необходимо 2 МГц разделить на 477,76 или округленно — на 478. При делении частоты 2 МГц на 478 получится частота, равная 4184,1 Гц, которая отличается от стандартной на 0,046%. Для других частот пятой октавы погрешности будут другие, но не превысят 0,081%.

При использовании кварца на любую частоту (даже не с «круглым» номиналом)

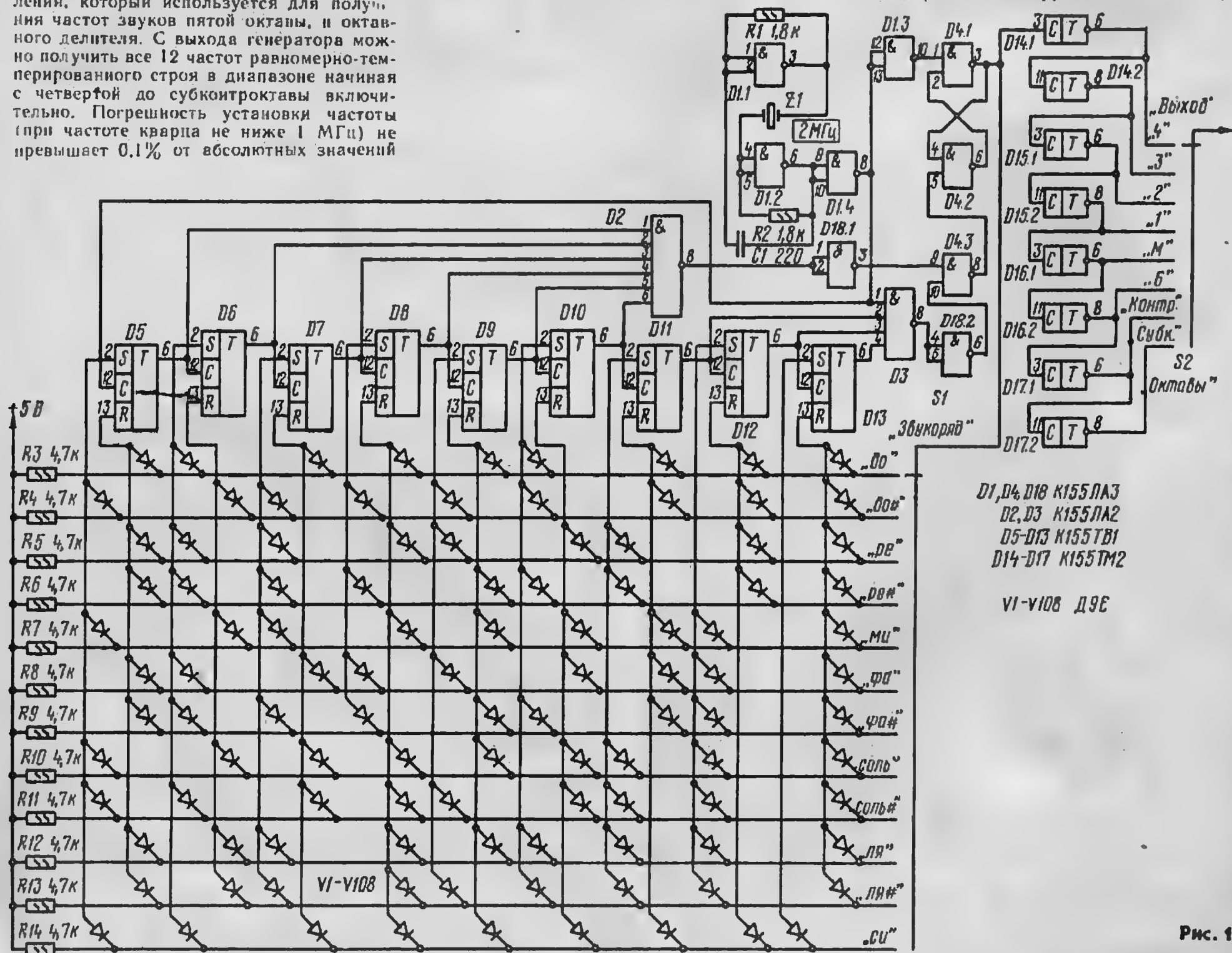


Рис. 1

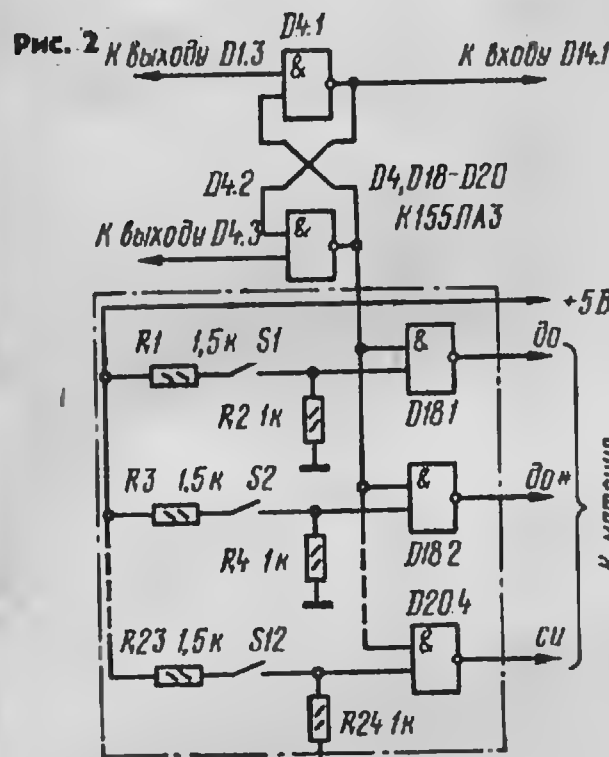
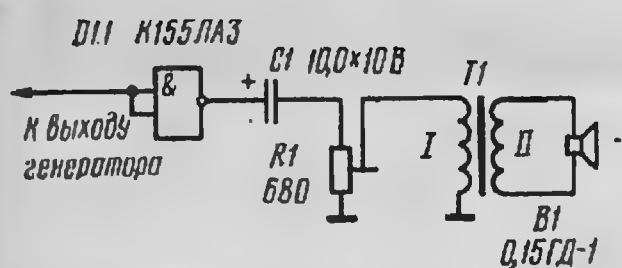


Рис. 3

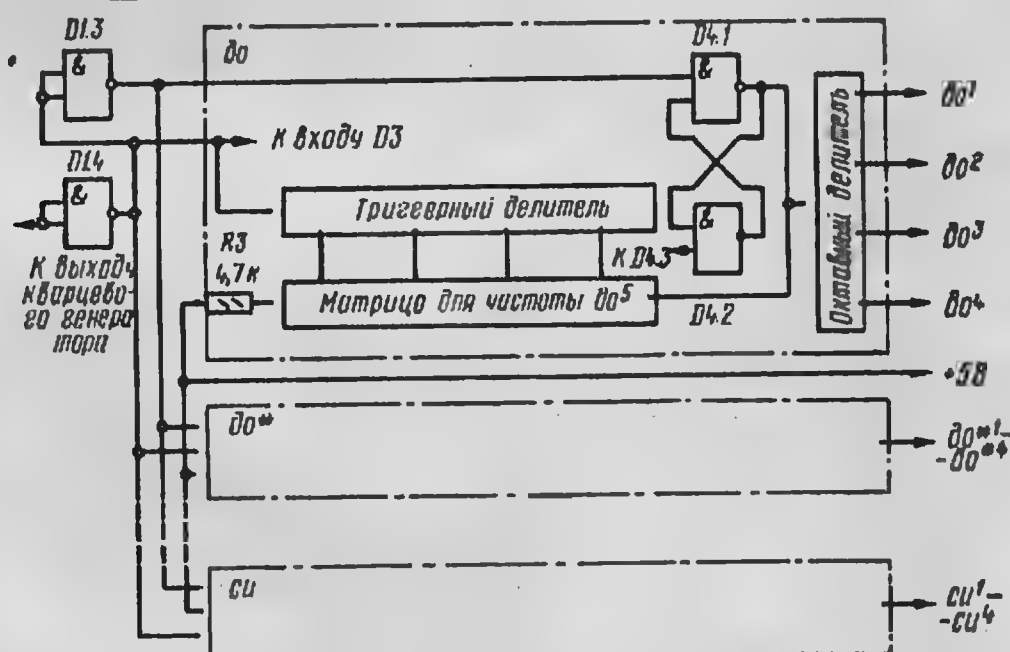


Рис. 4

для нахождения коэффициентов деления и получаемых погрешностей необходимо:

а) частоту кварца $F_{кв}$ разделить на стандартные частоты $f_{до}^5, f_{до}^6, \dots, f_{си}^5$

пятой октавы и округлить полученные числа до целых — это будут практические коэффициенты K_n деления; б) частоту $F_{кв}$ разделить на эти коэффициенты — получатся практические значения частот звуков пятой октавы; в) вычислить разности между практическими и соответствующими стандартными частотами; г) по найденным разностям и соответствующим стандартным частотам найти погрешности полученных частот в процентах, погрешности не должны превышать 0,1%. Как правило, увеличение частоты кварца приводит к уменьшению погрешности, но требует применения более быстродействующих микросхем и увеличения числа разрядов делителя, что и ограничивает выбор максимальной частоты кварца. При относительной нестабильности кварцевого генератора, равной

10^{-5} , погрешностью за счет нестабильности кварца можно пренебречь.

Схема кварцевого генератора, делителя с переменным коэффициентом деления и октавных делителей изображена на рис. 1. Генератор с кварцем Z1 на частоту 2 МГц собран на элементах D1.1 и D1.2. Подгонять частоту генератора к какому-либо значению в данном случае не требуется, так как коэффициенты деления могут быть рассчитаны и установлены под любую частоту $F_{кв}$. Для развязки генератора от нагрузки и обеспечения необходимой фазировки сигналов служат элементы D1.3 и D1.4.

С целью получения необходимых двенадцати коэффициентов деления от 478 (для ноты до) до 253 (си) применен девятиразрядный двоичный делитель на триггерах D5—D13, работающий по принципу счета от предварительного установленного состояния до полного насыщения делителя. Преимущество таких делителей заключается в том, что их быстродействие не зависит от коэффициента деления. В делителе опознается состояние, соответствующее числу 511, — полное насыщение делителя, а требуемый коэффициент деления определяют выбором соответствующего исходного состояния делителя, которое устанавливают с помощью диодной матрицы V1—V108 и переключателя S1 «Звукоряд». Максимальный коэффициент деления девятиразрядного делителя равен 512, если

частотой схема включения диодов в матрице должна быть изменена. Эта задача сводится к определению нового состояния, в которое нужно установить триггеры делителя. Для этого находят дополняющие числа M для каждого коэффициента деления: $M = 2^n - K_n$, где n — число разрядов в делителе.

При $n = 9$ $M = 512 - K_n$. Число M представляют в виде суммы степеней числа два:

$$M = \sum_{i=1}^P 2^{i-1},$$

где i — номер разряда, который нужно перевести в единичное состояние; P — число разрядов, которые необходимо перевести в это состояние.

Например, определим номера разрядов делителя, соответствующие триггеры которого нужно перевести в состояние «1» для звука ля⁵. K_n для этой частоты равен 284. Тогда $M = 2^9 - K_n = 512 - 284 = 228$;

$$228 = \sum_{i=1}^P 2^{i-1} = 2^7 + 2^6 + 2^5 + 2^3,$$

т. е. здесь $P = 4$.

Номера соответствующих двоичных разрядов: $i_1 - 1 = 7$; $i_1 - 8$; $i_2 - 1 = 6$, $i_2 = 7$;

$i_3 - 1 = 5$, $i_3 = 6$; $i_4 - 1 = 2$, $i_4 = 3$.

Следовательно, для получения коэффициента деления $K_n = 284$ необходимо в матрице включить диоды так, чтобы третий, шестой, седьмой и восьмой триггеры делителя переводились в единичное состояние (по S- входам), а остальные триггеры — в нулевое (по R- входам).

Следует отметить, что применение описанного устройства в качестве задающего генератора электронного аналогового прибора для визуальной настройки музыкальных инструментов не может обеспечить реализацию настройки по кривой Рейлсбека.

При использовании такого генератора в качестве электронного камертона к устройству необходимо добавить оконечное устройство, один из вариантов которого изображен на рис. 2.

Применение описанного генератора в однопольном ЭМИ потребует дистанционного выбора тона (вместо переключателя «Звукоряд») через электронные ключи с инвертирующего выхода триггера с раздельным входом D4.1, D4.2, чтобы избежать дополнительной временной задержки и искажений коротких импульсных сигналов в цепи обратной связи делителя. Вариант схемы такого дополнительного устройства изображен на рис. 3 (обведено цветной штрих-пунктирной линией). Триггер D4.1, D4.2 в этом случае должен быть построен на инверторах, имеющих коэффициент разветвления по выходу $K_{раз} \geq 30$. Цепь «Октавы» должна коммутироваться вторыми парами контактов клавиш.

При соответствующем усложнении устройство может быть применено как генератор тона и для многоголосных ЭМИ (см. рис. 4). Для этого необходимо изготовить двенадцать подобных делителей частоты, которые подключаются к выходам инверторов на элементах D1.3 и D1.4. Инверторы следует собирать на элементах с большим (не менее 30) коэффициентом разветвления по выходу. Каждый делитель должен иметь свою матрицу на соответствующий тон. На выходе каждого делителя частоты должен быть предусмотрен октавный делитель.

г. Москва

ни в один разряд предварительно не записан уровень 1.

Выходные импульсы снимаются с инвертирующего выхода триггера с раздельным входом, собранного на элементах D4.1 и D4.2. Длительность этих импульсов равна примерно половине периода частоты кварцевого генератора, и следуют они с частотой звуков пятой октавы. Эти короткие отрицательные импульсы с выхода делителя в качестве выходных использовать нельзя — из них нужно сформировать сигналы, удобные для дальнейшей работы. Поэтому они поступают на восемь последовательно включенных триггеров (микросхемы D14—D17), коммутируемых по выходам переключателем S2 «Октавы». В устройстве применены D-триггеры в счетном режиме, для чего инвертирующие выходы триггеров (выводы 6 и 8) соединены с D- входами (выводы 2 и 12 соответственно). Сигналы на выходе устройства имеют форму меандра.

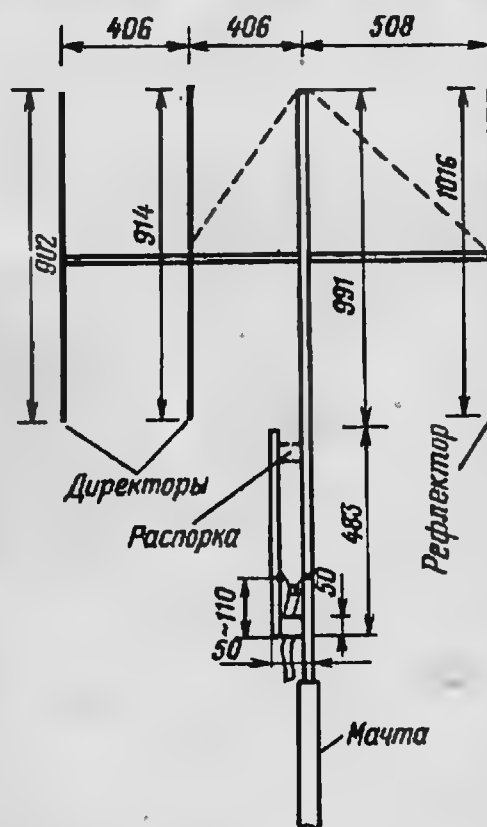
При использовании кварца Z1 с другой



УКВ АНТЕННА С ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПОЛЯРИЗАЦИЕЙ

Вертикальная поляризация радиоволн нередко используется в радиолюбительской связи на ультракоротких волнах, а в последнее время находит все более широкое применение и для передачи телевизионных программ. Создание направленных многоэлементных «волновых каналов» с вертикальной поляризацией сопряжено с определенными трудностями. Они обусловлены в первую очередь тем, что вертикальная металлическая мачта, поддерживающая антенну, находится в плоскости поляризации волны и может существенным образом исказить характеристики антенны.

На рисунке показана четырехэлементная антенна с вертикальной поляризацией, предназначенная для работы в любительском диапазоне 144 МГц. Ее особенность — использование в качестве активного элемента так называемой «J-антенны», которая представляет собой полу-



волновый вибратор, питаемый с одного из концов (в данном случае — с нижнего) через четвертьволновое U-колено. В целом такое сочетание напоминает латинскую букву J, откуда и пошло название антенны. Такой излучатель легко согласуется с

наиболее распространенным несимметричным коаксиальным кабелем, но самое главное его достоинство состоит в том, что нижняя точка U-колена находится под нулевым потенциалом и может быть заземлена. Применительно к данной антенне это обозначает, что нет необходимости вводить в мачту какие-либо изолирующие вставки и отделять собственно активный элемент от мачты. Иными словами, мачта антенны может быть цельнометаллической, а это удобно не только с конструктивной точки зрения, но и обеспечивает высокую механическую прочность антенны в целом.

Активный элемент является последним коленом мачты, поэтому он выполнен из достаточно толстой дюралюминиевой трубки диаметром 12 мм. Для директоров и рефлектора использована трубка диаметром 6 мм. Несущая траверса выполнена из диэлектрика (например, из фиброгласового и стекло-текстолитового прутка диаметром 10...12 мм). Для повышения механической прочности траверса подтянута к вершине антенны двумя растяжками (показаны на рисунке пунктиром) из нейлонового шнура. Кроме того, для лучшей балансировки антенны

в вертикальной плоскости рефлектор удален от активного элемента на расстояние примерно 0,2λ. Это несколько больше оптимального (по коэффициенту усиления антенны) расстояния между этими элементами, составляющего 0,16λ.

U-колено образовано отрезком дюралюминиевой трубы диаметром 12 мм, которая в нижней своей части присоединена к мачте (активному элементу) с помощью широкой дюралюминиевой пластины, а в верхней — с помощью диэлектрической распорки. Питают антенну коаксиальным кабелем с волновым сопротивлением 50 Ом. Точки подключения кабеля к U-колену определяют по минимуму коэффициента стоячей волны.

«QST» (США), 1979 № 11

Примечание редакции. Указанные в статье размеры антенны соответствуют рабочей частоте 147 МГц. Для изготовления антенны на другие частоты все ее размеры следует изменить пропорционально отношению $f/147$ (f — требуемая рабочая частота в МГц). Подробнее о J-антенне можно прочитать в книге К. Ротхаммеля «Антенны», МРБ, вып. 637. М., «Энергия», 1967.

ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ ИНДИКАТОР НУЛЯ

Для настройки коротковолновых антенн радиолюбители нередко используют мостовые измерители полных сопротивлений. Индикатор нуля у подобных приборов обычно представляет собой простейший высокочастотный вольтметр, выполненный на основе полупроводникового диода и микроамперметра. Невысокая чувствительность такого вольтметра требует применения относительно мощного генератора ВЧ, питающего измерительный мост. Высокочастотный индикатор нуля, схема которого приведена на рисунке, имеет чувствительность около 100 мкВ, что позволяет использовать для питания моста обычный генератор стандартных сигналов. Еще одна особенность этого индикатора — автоматическая регулировка усиления. Как известно, сигнал, поступающий на индикатор нуля измерительного моста, может изменяться в весьма широких пределах (до нескольких порядков). Это требует постоянной регулировки чувствительности индикатора нуля в процессе измерений, а в отдельных случаях может даже привести к вы-

ходу из строя микроамперметра. Автоматическая регулировка усиления, которая имеется в описываемом индикаторе нуля, эффективно сжимает диапазон токов, поступающих на микроамперметр индикатора, что исключает его повреждение и облегчает работу с прибором в целом.

Высокочастотный сигнал с измерительного моста поступает на последовательный колебательный контур LC1, который настроен на частоту генератора ВЧ, питающего мост. Если измерение производится в широком диапазоне частот, то в индикатор необходимо дополнительно ввести переключатель и соответствующий набор катушек

индуктивности. На двухзатворном полевом транзисторе V1 выполнен широкополосный усилитель. Сигнал с колебательного контура LC1 поступает на первый затвор этого транзистора, а из цепи стока — на выпрямитель ВЧ напряжения (диод V2). Выпрямленное напряжение усиливается УПТ на операционном усилителе и регистрируется микроамперметром P1. Балансировку УПТ по постоянному току осуществляют переменным резистором R7.

На второй затвор полевого транзистора V1 поступает постоянное напряжение, величина

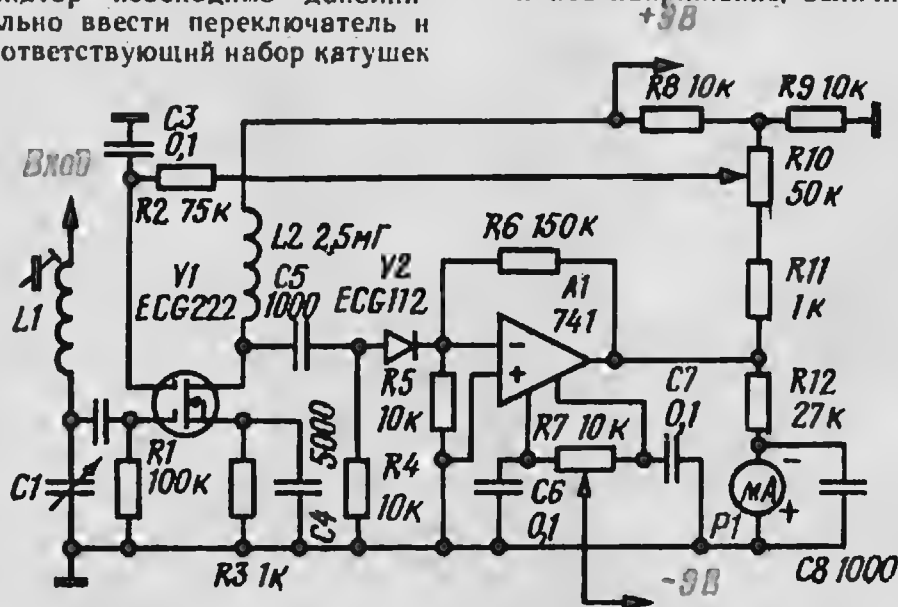
и знак которого зависят от установки движка переменного резистора R10 (им регулируют чувствительность индикатора) и от напряжения на выходе операционного усилителя. Система АРУ индикатора работает так. Когда на вход индикатора поступает ВЧ напряжение, то на выходе операционного усилителя появляется некоторое постоянное отрицательное (по отношению к общему проводу). Это приводит к уменьшению напряжения на втором затворе транзистора V1 и соответственно к уменьшению коэффициента усиления широкополосного усилителя.

Описанное устройство можно применять также в качестве чувствительного индикатора поля или ВЧ напряжения при настройке приемно-передающей спортивной аппаратуры.

Питают индикатор нуля от двухполярного источника, обеспечивающего напряжение ±9 В.

«QST» (США), 1979, № 11

Примечание редакции. В качестве транзистора V1 можно применить полевой транзистор серии КП306 или КП350, диода V2 — любой высокочастотный кремниевый диод, например КД503А, а операционного усилителя A1 — К140УД7.





СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ПАРАМЕТРОВ ОПЕРАЦИОННЫХ УСИЛИТЕЛЕЙ

В настоящем справочном листке содержатся сведения о некоторых, наиболее распространенных операционных усилителях широкого применения.

В таблице приведены основные электрические параметры операционных усилите-

лей, интервал рабочих температур и ближайшие зарубежные аналоги.

Ниже даны некоторые пояснения к таблице:

В графе « $U_{н.п. ном}$ » указано номинальное напряжение питания (с допустимым отклонением), при котором техниче-

скими условиями гарантируются нормы на электрические параметры ОУ.

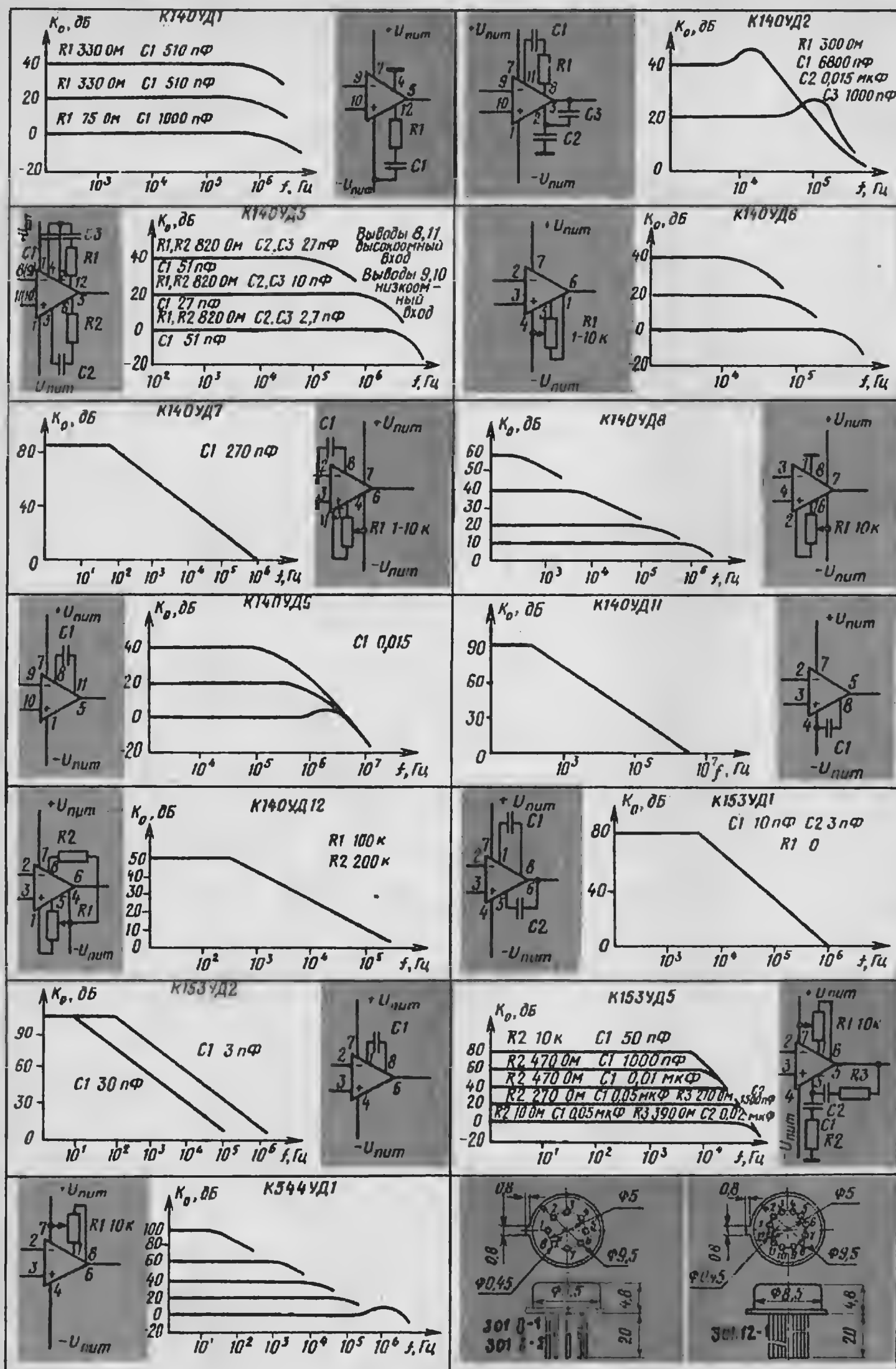
В графе « $U_{н.п.}$ » приведены те минимальные и максимальные величины напряжения питания, при которых микросхемы еще сохраняют свою работоспособность. Вы-

ход за пределы указанных напряжений может повлечь прекращение функционирования ИС.

В графе « $U_{вх. сф. max}$ » дано предельно-допустимое входное синфазное напряжение, а в графе « $U_{вх. max}$ » — предельно-допустимое входное

Сводная таблица параметров операционных усилителей

Тип микросхемы	$U_{н.п.}$ В		$U_{н.п. ном.}$ В	$I_{пот.}$ мА, не более	$U_{вх. max}$ В, не более	$U_{вх. сф. max}$ В, не более	$U_{вых. max}$ В, не менее	$R_{н. min}$ кОм, не менее	$R_{вх.}$ МОм, не менее	$I_{вх.}$ мкА, не более	K_{yU} , не менее	$U_{см.}$ мВ, не более	$\Delta U_{см.}/\Delta T^\circ$ мкВ/°С, не более	$\Delta I_{вх.}$ нА, не более	$K_{ос.}$ сф. дБ, не менее	$f_{н.}$ МГц, не менее	ρ В/мкс, не менее	Δt , °С	Ближайший зарубежный аналог
	min	max																	
K140УД1А K140УД1Б K140УД1В	$\pm 3^*$ $\pm 7^*$ $\pm 7^*$	± 7 ± 13 ± 13	$\pm 6,3 \pm 0,315$ $\pm 12,6 \pm 0,63$ $\pm 12,6 \pm 0,63$	4,2 8 10	$\pm 1,2$ $\pm 1,2$ $\pm 1,2$	$\pm 3^*$ $\pm 6^*$ $\pm 6^*$	$\pm 2,8$ $\pm 5,7$ $\pm 5,7$	5* 5* 5*	0,004* 0,004* 0,004*	7 11 11	500 1350 8000	9 9 9	60 60 60	2800 2800 2800	60 60 60	5 5 5*	1 3,5 3,5	-45...+85 -45...+85 -45...+85	μА 702
K140УД2А K140УД2Б	± 6 ± 6	± 15 $\pm 7,5$	$\pm 12,6 \pm 0,63$ $\pm 6,3 \pm 0,315$	16 10	± 4 ± 2	± 6 ± 3	± 10 ± 3	1 1	0,3 0,3*	0,7 0,7	35000 3000	5 7	20 20	200 200	80 80*	2 2	0,12* 0,12*	-45...+70 -45...+70	—
K140УД5А K140УД5Б	± 3 ± 3	± 15 ± 15	$\pm 12 \pm 1,2$ $\pm 12 \pm 1,2$	12 12	± 3 ± 3	± 6 ± 6	$\pm 6,5$ $-4,5$ $\pm 6,5$ $-4,5$	5* 5*	0,05 0,003	5 10	500 1000	10 5	50 10	1000 5000	50 60	14 14	6 6	-45...+85 -45...+85	μА 702
K140УД6	$\pm 5^*$	$\pm 20^*$	$\pm 15 \pm 1,5$	4	± 15	± 15	± 11	1	1	0,1	30000	10	20*	25	70	1*	2*	-10...+70	МС 1486 G
K140УД7	± 5	$\pm 16,5$	$\pm 15 \pm 1,5$	3,5	± 12	± 12	$\pm 10,5$	2	0,4	0,4	30000	9	6*	200	70	0,8	10	-45...+85	μА 741
K140УД8А K140УД8Б K140УД8В	± 6 ± 6 ± 6	$\pm 16,5$ $\pm 16,5$ $\pm 16,5$	$\pm 15 \pm 0,75$ $\pm 15 \pm 0,75$ $\pm 15 \pm 0,75$	3 5 5	± 10 ± 10 ± 10	± 10 ± 10 ± 10	± 10 ± 10 ± 10	2 2 2	1000 1000 1000	0,0002 0,0002 0,0002	50000 20000 20000	20 30 50*	50 100 150	0,1 0,5 0,2	64 64 60*	1 1 1	2 5 2	-45...+70 -45...+70 -45...+70	μА 740
K140УД9	$\pm 6^*$	± 15	$\pm 12,6 \pm 0,63$	8	$\pm 4^*$	± 6	± 10	1	0,3	0,35	35000	5	20	100	80	5*	0,4	-45...+70	—
K140УД11	± 5	± 18	$\pm 15 \pm 3$	10	± 15	$\pm 11,5^*$	± 12	2*	1000	0,5	25000	10	70*	200	70	5*	+50 -20	-45...+70	LM118
K140УД12	$\pm 1,5$	$\pm 16,5$	$\pm 15 \pm 1,5$ ± 12	0,02	± 12	± 10	± 10	5	50	0,01	200	6	35*	0,006	70	0,8*	2*	-45...+70	μА 776
K153УД1А K153УД1Б	± 9 ± 9	$\pm 16,5$ $\pm 16,5$	$\pm 15 \pm 1,5$ $\pm 15 \pm 1,5$	6 6	± 5 ± 5	± 8 ± 8	± 10 ± 9	2 2	0,2 0,2	1,5 2	15000 10000	7,5 7,5	30* 30*	500 600	65 65	1 1	0,2 0,2	-45...+85 -45...+85	μА 709
K153УД2	$\pm 13^*$	± 17	$\pm 15 \pm 1,5$	6*	$\pm 15^*$	± 12	± 10	2	0,3*	1,5	20000	10	100*	500	65*	1*	0,5*	-45...+85	LM 101
K153УД5	± 5	$\pm 16,5$	$\pm 15 \pm 1,5$	5	± 5	$\pm 13,5$	± 10	2	1,5	0,125	250000	2,5	100*	35	94	1*	0,2*	-10...+70	μА 725
K544УД1А K544УД1Б K544УД1В	± 8 ± 8 ± 8	$\pm 16,5$ $\pm 16,5$ $\pm 16,5$	$\pm 15 \pm 0,75$ $\pm 15 \pm 0,75$ $\pm 15 \pm 0,75$	3,5 3,5 3,5	± 10 ± 10 ± 10	± 10 ± 10 ± 10	± 10 ± 10 ± 10	2 2 2	10000 10000 10000	0,00015 0,001 0,001	50000 20000 20000	30 50 50	30 100 100	0,15 1 1	64 64 64	1 1 1	2 2 5	-45...+70 -45...+70 -45...+70	μА 740



ля, не должна быть больше, чем $U_{вх. сф. max}$.

В графе « $R_{н. min}$ » указано минимальное сопротивление нагрузки. Следует иметь в виду, что это сопротивление указано для максимального выходного напряжения. Если же усилитель работает в таком режиме, что его выходное напряжение меньше $U_{вх. max}$, то и величина $R_{н}$ может быть соответственно уменьшена и определяется из соотношения:

$$U_{вх. max} / R_{н. min} = U_{вх.} / R_{н.}$$

В графе «Ближайший зарубежный аналог» даны типы зарубежных микросхем приблизительно соответствующих отечественным. Следует помнить, что соответствие аналогов в основном функциональное и по нескольким основным параметрам. Они могут отличаться по цоколевке, типу корпуса, температурному диапазону и некоторым электрическим параметрам.

Знаком * отмечены параметры, значения которых в ТУ на ИС не нормированы, поэтому эти значения указаны ориентировочно, на основе имеющихся у авторов материалов.

На схемах включения операционных усилителей указаны выходы входа, выхода, питания, выводы для балансировки и для подключения корректирующих цепей, приведены также частотные характеристики, снятые с корректирующими цепями, указанными на рисунках, при включении ОУ, в большинстве случаев, в качестве инвертирующих масштабных усилителей. Для формирования других АЧХ могут быть применены другие цепи частотной коррекции.

Микросхемы серий K140UD1, K140UD2, K140UD5, K140UD9, собранные в корпусе типа 301.12-1; микросхемы серий K140UD8 имеют корпус типа 301.8-1; микросхемы K140UD6, K140UD11, K140UD12, K153UD1, K153UD2, K153UD5, K544UD1 имеют корпус типа 301.8-2.

Чертежи корпусов приведены на рисунке.

напряжение (называемое также «дифференциальное входное напряжение»). При уменьшении питающего на-

пряжения (в пределах от $U_{н. п. ном}$ до $U_{н. п. min}$) входные напряжения также должны быть пропорционально умень-

шены. Необходимо помнить также, что сумма напряжений, приложенных к любому входу операционного усилите-

Ю. НАЗАРОВ,
Е. ВОРОБЬЕВ



АВТОМАТ УПРАВЛЕНИЯ СТЕКЛООЧИСТИТЕЛЕМ

Различные электронные устройства позволяют создать определенные удобства для водителей автомобилей и повысить безопасность движения. К их числу можно отнести и автомат управления стеклоочистителем, оптимально сочетающий автоматический и обычный режимы управления работой щеток стеклоочистителя.

Основу устройства (рис. 1) составляют ждущий мультивибратор на элементах $D1.1$ и $D1.2$ и триггер Шмитта на элементах $D1.3$ и $D1.4$. Время, на которое включается реле $K1$, определяется элементами $R2, C2$, а интервал между включениями реле устанавливается либо вручную переменным резистором $R8$ (тогда он определяется элементами $R6-R8, C3$), либо автоматически. Режим работы определяется положением переключателя $S2$.

В обычном режиме — переключатель $S2$ в правом (по схеме) положении, мультивибратор на элементах $D1.1, D1.2$ запускается после включения питания (контакты выключателя $S1$ замкнуты). В первый момент времени (из-за того, что элемент $D1.1$ включен не инвертором) включение двигателя привода щеток осуществляется коротким импульсом, поступающим через конденсатор $C1$ и резистор $R12$ на триггер Шмитта (элементы $D1.3, D1.4$). Импульс с выхода этого триггера открывает ключ на транзисторе $V8$ и реле $K1$ срабатывает, подключая своими контактами двигатель привода щеток. После зарядки конденсатора $C1$ потенциалы на обоих входах элемента $D1.1$ станут равны и дальнейшей работой стеклоочистителя будет уже управлять мультивибратор на элементах $D1.1, D1.2$.

При отключенном мультивибраторе двигатель привода щеток на непродолжительное время можно включить кнопкой $S3$. Через ее контакты и резистор $R9$ начинается зарядка конденсатора $C4$, что также вызывает срабатывание триггера Шмитта и реле $K1$. При указанных на схеме номиналах резисторов $R9$ и $R10$ за время разрядки конденсатора $C4$ щетки успевают совершить 2—3 цикла движений. Если необходимо включить одновременно щетки и насос подачи воды, нажимают кнопку $S4$. Для одного цикла работы щеток достаточно нажать кнопку $S5$.

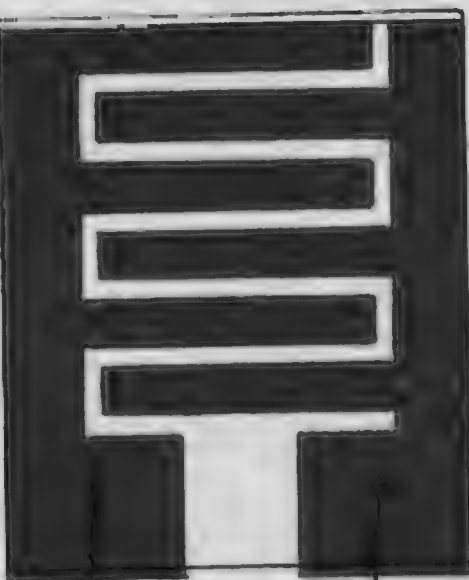


Рис. 2

Датчик представляет собой две зигзагообразные пластины из тонкой медной фольги, наклеенные на стекло эпоксидным клеем (рис. 2). Для уменьшения вредного влияния атмосферных осадков и повышения коррозионной стойкости фольги перед приклеиванием датчика его наружную поверхность желательно отхромировать. Фольга должна хорошо смачиваться влагой, попадающей на ветровое стекло. Располагают датчик с таким

расчетом, чтобы примерно две трети его попадали в зону действия щеток.

В зависимости от интенсивности осадков меняется сопротивление между проводниками датчика, а следовательно, и смещение на базе транзистора $V1$, что в конечном счете приводит к строгой зависимости частоты включения щеток стеклоочистителя от количества осадков. Наилучший режим работы в автоматическом режиме устанавливают подстроечным резистором $R1$.

В практической конструкции автомата резистор $R8$ целесообразно объединить с переключателем режима работ $S2$.

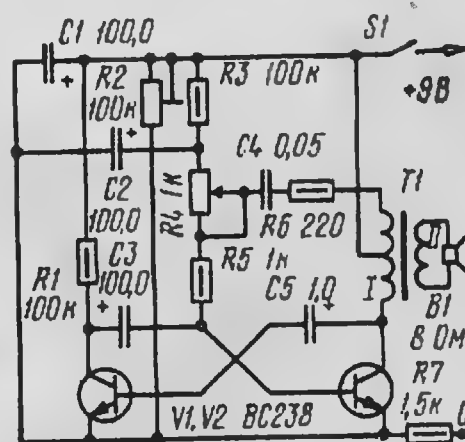
«Praktiker» (Австрия), 1979, № 4

Примечание редакции. В автомате управления стеклоочистителем можно применить следующие отечественные элементы: $K176LE5$ ($D1$), $KT361$ ($V1, V2$), $KT315, KT373$ ($V8$), $KC215Ж$ ($V4$), $KD103$ ($V3, V5-V7, V9$).

«Praktiker», Австрия, 1979, № 7

От редакции. В устройстве могут быть использованы транзисторы $KT312Б, KT315Б, KT316Б$. Трансформатор и динамическая головка от карманных приемников «Нейва», «Сол» и др.

устройству! электронной «канарейки». Здесь используются два однотипных кремниевых транзистора $V1$ и $V2$, низкочастотный выходной трансформатор от любого карманного или переносного транзисторного приемника, два переменных резистора и несколько других недефицитных деталей. Период повторения «трелей» регулируется переменным подстроечным резистором $R2$, а частота — переменным резистором $R4$. Излучателем является динамическая головка от карманного приемника $B1$. Потребляемый ток — около 5 мА.



ПРОСТАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ «КАНАРЕЙКА»

На рисунке приведена принципиальная схема простой по



НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ СТАТЕЙ:

Е. ЯКОВЛЕВ, А. КОПАНЕВ, А. ГРЕЧИХИН, А. МАЙОРОВ, В. КОНОВАЛОВ, В. АСТАХОВ, В. ЗАХАРОВ, Л. ЧУДНОВСКИЙ, В. КАЛАБУГИН, В. ПОЛЯКОВ, И. ГАРЕВСКИХ

Е. Яковлев. Фотоэкспозиметр. — «Радио», 1979, № 1, с. 49, 50.

Возможна ли замена варистора СН-1-1-500В?

Как указано в статье, можно использовать варистор СН1-2-1-270В. При этом следует заново подобрать емкости времязадающих конденсаторов, но может оказаться достаточным подобрать положение движка переменного резистора R5.

В крайнем случае варистор можно заменить переменным резистором СП1-1в (сопротивлением 1 МОм) с ограничительным резистором МЛТ-2 сопротивлением 13 кОм, правда, при этом несколько снизится степень стабилизации экспозиции. При такой замене вместо набора конденсаторов и переключателя достаточно использовать один конденсатор К50-6 (500 мкФ × 15 В). Предел изменения выдержек составит 0,5...40 с.

При питающем напряжении 6 В устройство сохранит работоспособность, если заменить однопереходный транзистор КТ117Б на КТ119Б. Возможно, потребуется подбор режима работы этого транзистора. Добиться максимального числа оборотов можно, изменяя емкость конденсатора C1.

А. Гречихин, В. Морозкин. Комбинированный прибор радиоспортсмена. — «Радио», 1979, № 2, с. 22, 23.

Какова конструкция рамочной антенны?

Рамку рекомендуется укреплять после установки переключателя, всех деталей и органов регулировки. Витки рамки уложены внутри дюралюминиевой трубы, согнутой в виде кольца диаметром 272 мм со щелью

щели и отверстий нужна дополнительная изоляция.

Далее надо установить рамку на коробке, пропустив концы пучков внутрь коробки, укрепить рамку разъемной деталью, о которой сказано выше, и винтом М3 в месте вводов. Потом соединить с корпусом один из проводов пучка, расположенный ближе к переменному резистору R3. Наконец, соединить внутри коробки все витки последовательно, контролируя правильность соединения омметром, сделать отвод от 1-го витка, считая от заземленного конца, соединения изолировать. Максимум кардиоды при этом направлен в сторону ручек настройки.

Чем можно заменить микросхему 2НД021?

Кроме указанной, можно применить микросхему К2НД021 или четыре подобранных по прямым сопротивлениям диодов типа КД503А или Д18, или Д9Е, но лучше КД514А.

Можно ли перестроить прибор на частоты нового радиолубительского диапазона 160 м?

Перестроить прибор на частоты 1,85...1,95 МГц можно. Самый простой способ перестройки заключается в подключении конденсаторов емкостью 200...270 пФ параллельно катушкам L1, L4, L7 и рамочной антенне с целью перестройки контуров гетеродина, УВЧ, штыря и рамки соответственно на нужный диапазон. При этом потребуется конденсатор настройки с перекрытием по емкости примерно 6...50 пФ.

Можно также, оставив без изменения емкости конденсаторов, увеличить число витков всех катушек, включая катушки связи и рамку, примерно в 1,8...2 раза, сохранив соотношение витков между отводами. При этом улучшится согласование при работе на передачу, повысится чувствительность по полю по сравнению с первым способом переделки. Для увеличения дальности действия передатчика можно увеличить длину штыря до 60...80 см.

Как повысить чувствительность приемной части?

Чувствительность приемного устройства, как известно, зависит от чувствительности приемника по напряжению на входе и действующей высоты антенны.

Чувствительность прибора по напряжению при максимальном усилении не хуже 0,5 мкВ (на выводах 1, 2 микросхемы А1), что соответствует чувствительности по полю не хуже 5 мкВ/м с данной рамочной антенной, имеющей действующую высоту 0,1 м в пересчете ко входу микросхемы А1.

Для повышения чувствительности по полю следует подключить к приемнику внешнюю антенну. Отрезок провода длиной 5 м, подключенный к зажиму штыря, позволит повысить чувствительность примерно в 10 раз.

Каким образом ввести в передатчик режим SSB?

Режим SSB на передачу можно ввести, воспользовавшись фазовым методом формирования сигнала SSB на основной частоте. При этом имеет смысл подавлять зеркальный НЧ канал при приеме так, как, например, в приемнике В. Полякова («Радио», 1974, № 10), на базе которого выполнен SSB-трансивер прямого преобразования Ю. Пьяных («Радио», 1978, № 10).

А. Майоров. Звуковой усилитель мощности. — «Радио», 1979, № 2, с. 38—40.

В какой степени могут отличаться статистические коэффициенты передачи тока транзисторов выходного каскада?

Выходной каскад работает от источника сигнала с низким внутренним сопротивлением — R16, поэтому действует 100%-ная обратная связь по напряжению, снижающая чувствительность к разнице усиления плеч выходного каскада. Однако желательно, чтобы произведение коэффициентов передачи тока транзисторов V14, V16 было равно или несколько больше того же произведения для транзисторов V13, V15, поскольку с увеличением тока усиление транзисторов П303 падает, а транзисторов П701 возрастает.

Коэффициент передачи тока транзисторов V13, V14 надо измерять при токе коллектора 10 мА, а транзисторов V15, V16 — при токе коллектора 200 мА. Последние должны быть установлены на радиаторах.

Режим работы фотоэкспозиметра	Режимы транзисторов				
	V3			V5	
	U _з , В	U _б , В	U _к , В	U _б , В	U _к , В
ЛФУ не горит	0	0,05	175	0,6	0,05
ЛФУ горит	0,4	0,6	17	0	0,6

Каковы режимы транзисторов?

Транзисторы работают в импульсном режиме при питании пульсирующим током, поэтому точно измерить напряжения на их электродах довольно затруднительно. Ориентировочные напряжения приведены в таблице.

А. Копанев. Ограничитель частоты вращения. — «Радио», 1979, № 2, с. 31.

Сохранится ли работоспособность ограничителя оборотов двигателя при напряжении питания 6 В?

В январе 1980 года редакция получило 2587 писем.

длиной 10...12 мм, направленной по длине окружности кольца и закрытой текстолитовой разъемной деталью, которая прикрепляет низ рамки к коробке.

Диаметрально противоположно щели в трубе просверлено отверстие диаметром 3 мм для крепления верха рамки к корпусу, а по обе стороны от него на расстоянии 12 мм — два других отверстия диаметром 4,5 мм для вывода концов обмотки. Соответствующие отверстия должны быть и в стенке коробки.

Для намотки рамки следует заготовить пучок из шести проводов МЭШДЛ сечением 0,2 мм² каждый, длиной 92...95 см, зачистив и залудив оба конца каждого провода. Со стороны щели рамки пропустить концы пучка в трубу и вывести их наружу в отверстия диаметром 4,5 мм. Ни один из проводов не должен иметь контакт с трубой. Для этого в области

а измерение следует начинать после 15...20-минутного прогрева.

Зависят ли параметры корректирующей цепи от типа применяемых головок?

Корректирующие элементы R24, C10, L1 введены для того, чтобы на высоких звуковых и ультразвуковых частотах не возникла генерация за счет реактивности выходного сопротивления усилителя, индуктивности соединительного провода и реактивности сопротивления собственно акустической системы. Если полоса пропускания исходного усилителя более 20 кГц, как это имеет место в данном случае, то номиналы корректирующих элементов не критичны. Во многих случаях катушку L1 даже можно исключить.

В. Коновалов, Н. Романова. Многофункциональный индикатор на ЭЛТ.— «Радио», 1979, № 2, с. 32—34.

Не будет ли индикатор после подключения к испытуемой аппаратуре вносить искажения в тракт усиления?

Входное сопротивление усилителей развертки достаточно велико, кроме того, подключение к выходам усилителя осуществляется через резистивный делитель напряжения (примерно 20 кОм к 2 кОм), поэтому индикатор практически не будет вносить искажения в основной тракт усиления.

Правильно ли показана на схеме индикатора нумерация проводов 2 и 20?

Нумерация проводов 2 дана верно: один и тот же провод поступает в два адреса. Что же касается проводов 20, то один из них, а именно провод, идущий от среднего контакта переключателя S4 через конденсатор C44 (0,1 мкФ) на затвор входного транзистора, ошибочно пронумерован как 20-й, он должен иметь другой номер (например, 20а).

В. Астахов. Усилитель с высокими динамическими характеристиками.— «Радио», 1979, № 3, с. 29, 30.

Можно ли уменьшить сопротивление нагрузки до 4 Ом?

Можно. Параметры усилителя в основном остаются прежними, а мощность усилителя составит 50 Вт при питании транзисторов V1—V16 от источника напряжением 30 В и 35 Вт при питающем напряжении 25 В.

В. Захаров. Простой стабилизатор напряжения.— «Радио», 1979, № 3, с. 27.

Какие другие транзисторы можно применить в качестве V2?

Можно применить KT312 и KT315 с любым буквенным индексом или же транзисторы МП37А, МП37Б, а также ГТ404 с любым индексом. В последнем случае статический коэффициент передачи тока регулирующего транзистора V4 должен быть в пределах 40...50.

Каково сопротивление резистора R5?

Сопротивление резистора R5=100 Ом.

Л. Чудновский. Тракт ПЧ УКВ ЧМ приемника.— «Радио», 1979, № 3, с. 28.

Возможно ли применение другой микросхемы?

Кроме указанной, можно применить микросхемы К1УБ118А(Б), К1УС18А(Б) или 1УС221А(Б), 1УБ221А(Б).

Какие диоды можно применить вместо КД510А?

КД510А можно заменить любым диодом серий Д101, Д102, Д2, Д9 и т. п.

Правильно ли показано включение резистора R5?

Верхний, по схеме, вывод резистора R5 действительно соединяется с эмиттером транзистора V8, а нижний — должен быть соединен с корпусом, а не с базой транзистора V5.

Можно ли расширить полосу захвата?

Можно, если заменить конденсатор C7 последовательной цепью, состоящей из резистора сопротивлением 300 Ом и конденсатора емкостью 240 мкФ.

Какова частота синхронного гетеродина?

Частота синхронного гетеродина может изменяться в пределах от 5 до 12 МГц.

В. Калабугин. Компрессор входного сигнала ЦМУ.— «Радио», 1979, № 5, с. 35, 36.

Чем вызвано ограничение выходного сопротивления предварительного усилителя до 300 Ом?

По уточненным автором статьи данным выходное сопротивление предварительного усилителя без ущерба для качества работы компрессора может достигать 1...2 кОм.

Входное сопротивление каскада, подключенного к выходу компрессора, должно быть не менее 8...10 кОм (автор использовал эмиттерный повторитель).

Чем объясняются пульсации сигнала на выходе устройства?

Иногда при работе со скачкообразно меняющимся уровнем входного сигнала возникают пульсации на выходе, вызванные

большим временем восстановления в цепи обратной связи. Чтобы предупредить это явление, желательно уменьшить емкость конденсатора C8 (примерно до 2 мкФ).

Можно ли использовать компрессор с ЦМУ «Прометей-1»?

Компрессор можно использовать вместе с «Прометеем-1», включив его между выводом 6 модуля А1 и выходом регулятора уровня ЦМУ. Для этого надо уменьшить сопротивление переменного резистора «Уровень» до 1...2 кОм, что не оказывает влияния на режим транзистора V1 модуля А1, так как его выход шунтируется низким входным сопротивлением (около 1 кОм) каскада на транзисторе V2. Входное сопротивление каскада на V1 при этом существенно не изменяется.

Между выходом компрессора и выводом 6 модуля А1 надо включить такой же эмиттерный повторитель, как и в модуле А1. Полярность включения конденсатора C3 блока А1 следует изменить на противоположную.

Поскольку напряжение питания блоков ЦМУ «Прометей-1» — около 15 В, а компрессора — 9 В, то следует включить гасящий резистор сопротивлением около 2 кОм (точная величина определяется при настройке).

В. Поляков. Стереодекoder.— «Радио», 1979, № 6, с. 38, 37.

Какую другую микросхему можно применить в стереодекодере?

Без каких бы то ни было переделок в схеме можно применить микросхемы К1УТ401Б или же К140УД1А(Б). Можно использовать и другие операционные усилители с коэффициентом усиления не ниже 700...1000. В этом случае необходимо ввести цепи коррекции в соответствии с рекомендациями, приведенными в спра-

вочной литературе для конкретного типа усилителя.

И. Гаревских. Широкополосный усилитель мощности.— «Радио», 1979, № 6, с. 43.

Имеет ли стабилизация напряжения на транзисторах V5, V8 принципиальное значение?

Да. В усилителе нет глубокой температурной стабилизации выходных транзисторов. Она осуществляется за счет стабилизации базовых токов выходных транзисторов.

Как достигается термостабилизация тока покоя выходных транзисторов?

Она достигается стабилизацией эмиттерных токов дифференциальных усилителей на транзисторах V1, V2, V5, V8.

Из каких соображений в усилителе выбрано напряжение питания 11 В?

Напряжение 11 В выбрано из следующих соображений. Напряжение стабилизации эмиттеров транзисторов V5, V6 снизу определяется напряжением стабилизации стабилитрона Д818 (9 В), а сверху — напряжением на конденсаторе C4 (15 В).

Какой предварительный усилитель подойдет для данного усилителя?

Автор применил предварительный усилитель от УКУ «Радиотехника-020» («Радио», 1977, № 11, с. 40, рис. 4), но из схемы исключены ограничительные фильтры и входные повторители на транзисторах V2, V1.

Какие радиаторы применены в усилителе?

В усилителе применены самодельные радиаторы с площадью охлаждающей поверхности 1600 см². На каждом из них расположены по два транзистора и резистор (например, V13, V14, R19). Транзисторы V8, V10 располагаются на тех же радиаторах, непосредственно у выводов транзисторов V13, V14.

ВНИМАНИЮ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ!

Киевский завод «Маяк» серийно выпускает магнитные головки для кассетных магнитофонов второго и третьего классов. Записывающую головку ЗД12Н.21.О для монофонических магнитофонов и стирающую головку ЗС124.21.О радиолюбители (кроме проживающих в Москве) могут приобрести через Центральную базу Посылторга наложенным платежом. Заказы следует направлять по адресу: 111126, Москва, Авиамоторная ул., д. 50, Центральная база Посылторга.

Параметры этих головок опубликованы в «Справочном листке» («Радио», 1978, № 11, с. 58).

8 МАРТА — МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖЕНСКИЙ ДЕНЬ

- Слава дочерям Отчизны! 1
Н. Григорьева — Лидер армянских «YL» 11

ЗАВЕТАМ ЛЕНИНА ВЕРНЫ

- Б. Николаев — Славные традиции москвичей 2

К 110-Й ГОДОВЩИНЕ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ В. И. ЛЕНИНА

- Б. Яковлев — Хроника великой жизни 4

К 35-ЛЕТИЮ ВЕЛИКОЙ ПОБЕДЫ

- Память сердца 6

ГОРИЗОНТЫ НАУКИ

- И. Литинецкий — По электронному хотению, по
моему велению 8

РАДИОСПОРТ

- CQ-U 12
Деловой разговор 20
Г. Борисов — 99 мужчин и одна девушка 25

В ОРГАНИЗАЦИЯХ ДОСААФ

- Н. Белоус, М. Бобылев — Курсант хороший, а буду-
щий солдат? 14

УЧЕБНЫМ ОРГАНИЗАЦИЯМ ДОСААФ

- Р. Малинин — Ферритовые магнитопроводы 16

ТЕЛЕВИДЕНИЕ

- Г. Боричук, В. Булыч, В. Шелонин — Двухдиапазон-
ная антенна 17

ГЕРОИ СОВЕТСКОЙ АРКТИКИ

- З. Каневский — Арктический радист 18

СПОРТИВНАЯ АППАРАТУРА

- В. Поляков — Фазовые ограничители речевых сигнала-
лов 22

ДЛЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

- А. Елифанов — Пробник монтажника-кабельщика 26

У НАШИХ ДРУЗЕЙ

- Электроника и плодородие 28

ЦИФРОВАЯ ТЕХНИКА

- Логические пробники 30

РАДИОЛЮБИТЕЛЮ-КОНСТРУКТОРУ

- В. Черный — Регулируемые стабилизаторы напряжения
на ОУ 33

РАДИОПРИЕМ

- В. Дроздецкий, В. Сивков — Электронные выключатели
АПЧ 36

ПРОМЫШЛЕННАЯ АППАРАТУРА

- Ю. Конокотин — Звуковоспроизводящая аппарату-
ра-80 39

ЗВУКОВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ

- А. Голунчиков — Трехполосный любительский громкого-
воритель 43
Е. Криминский, В. Шушурин, С. Лукьянов — Универ-
сальный предварительный усилитель-корректор 45
И. Акулиничев — Усилитель НЧ с синфазным стабили-
затором режима 47
Н. Рачков — Усовершенствование механизма ПЭПУ-
74С 48

«РАДИО» — НАЧИНАЮЩИМ

- П. Стрезев, В. Громов — Передатчик начинающего
спортсмена 49
Э. Тарасов — Генератор прямоугольных импульсов 51
А. Аристов — Возвращаясь к напечатанному. Малоом-
ный блок питания 53
В. Борисов — Республиканский штаб юных техни-
ков 54

ЭЛЕКТРОННЫЕ МУЗЫКАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

- Г. Гришин — Генератор для настройки музыкальных
инструментов 56

- А. Гороховский — Энциклопедия радиотехнических зна-
ний 21
Обмен опытом. Индикатор направления движения ленты.
Сигнализатор тактовых импульсов. Формирователь
импульса сброса 35,38
За рубежом. Простая электронная «канарейка». Авто-
мат управления стеклоочистителем. Высокочастот-
ный индикатор нуля УКВ антенна с вертикальной
поляризацией 58,61
Справочный листок. Сводная таблица параметров опе-
рационных усилителей 59
Наша консультация 62

На первой странице обложки: начальник телевизионного цеха московского радиозавода Екатерина Азизовна Степанова. Возглавляемый ею коллектив в социалистическом соревновании неоднократно выходил победителем, завоевывал переходящее Красное знамя предприятия.

Фото М. Анучина

Главный редактор А. В. Гороховский

Редакционная коллегия: И. Т. Акулиничев,
В. М. Байбиков, В. М. Бондаренко, Э. П. Борноволоков,
А. М. Варбанский, В. А. Говядинов, А. Я. Гриф,
П. А. Грищук, А. С. Журавлев, К. В. Иванов, А. Н. Исаев,
Н. В. Казанский, Ю. К. Калинин, Д. Н. Кузнецов,
В. Г. Маковеев, В. В. Мигулин, А. Л. Мстиславский
(ответственный секретарь) Е. П. Овчаренко,
В. М. Пролейко, Б. Г. Степанов (зам. главного
редактора), К. Н. Трофимов

Художественный редактор Г. А. Федотова
Корректор Т. А. Васильева

Адрес редакции: 101405, ГСП, Москва, К-51, Петровка, 26
Т е л е ф о н ы: отдел пропаганды, науки и радиоспорта —
200-31-32;
отделы радиоэлектроники, радиоприема и звукотехники,
«Радио» — начинающим — 200-40-13; 20-63-10;
отдел оформления — 200-33-52;
отдел писем — 200-31-49.

Издательство ДОСААФ

Г-30605 Сдано в набор 7/1-80 г. Подписано к печати
15/11-80 г. Формат 84X108 1/16. Объем 4,25 печ. л.
7,14 Усл. печ. л. Бум. л. 2,0 Тираж 870 000 экз. Зак. 54.
Цена 50 коп.

Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома при Государ-
ственном комитете СССР по делам издательства, полиграфии и книжной
торговли. г. Чехов, Московской области

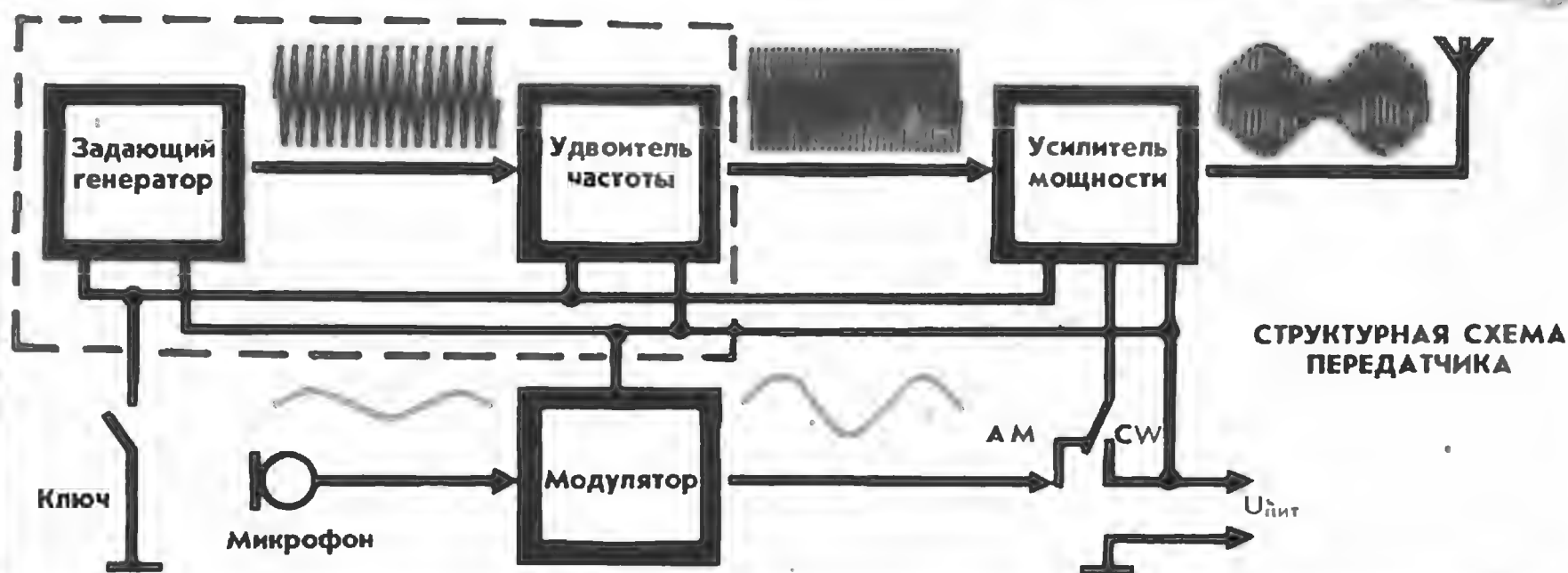


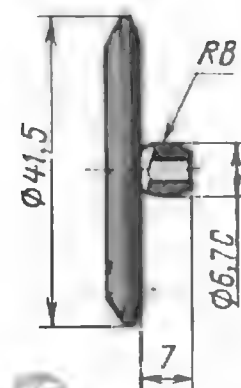
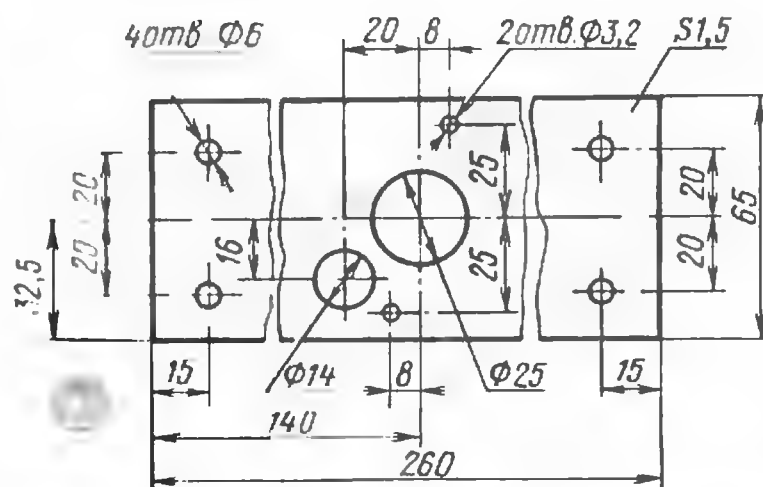
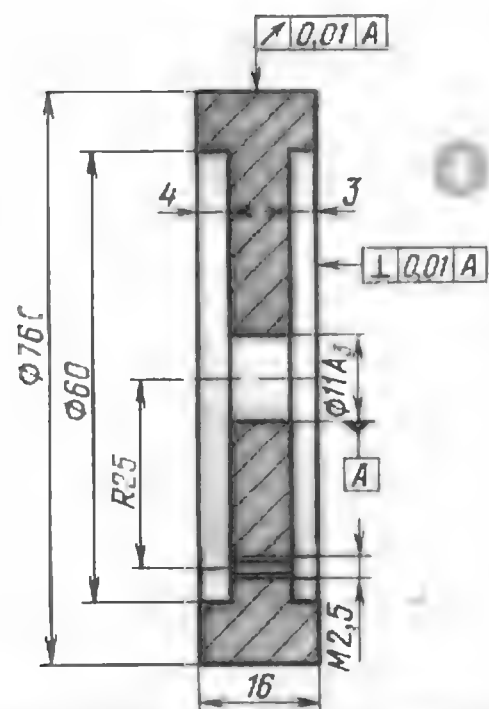
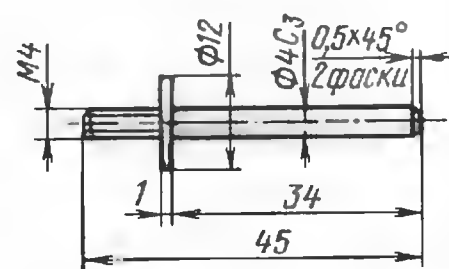
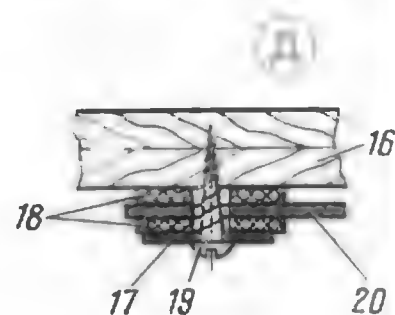
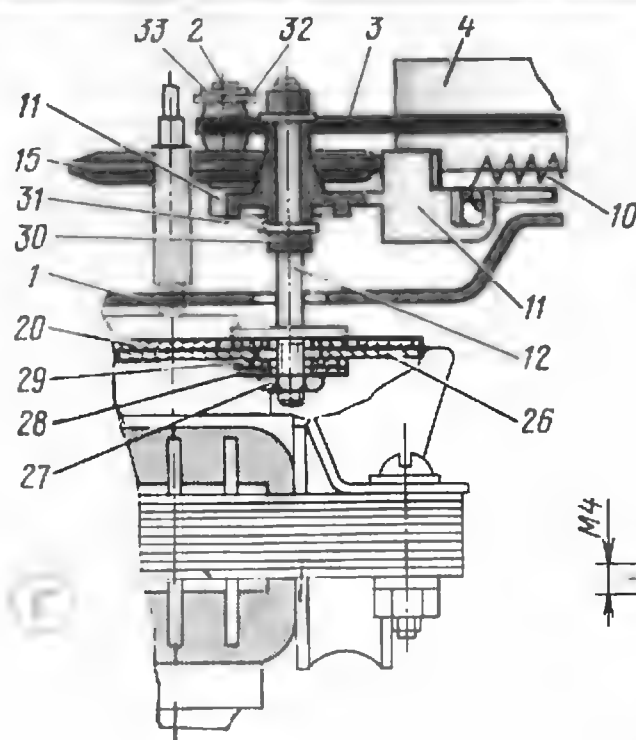
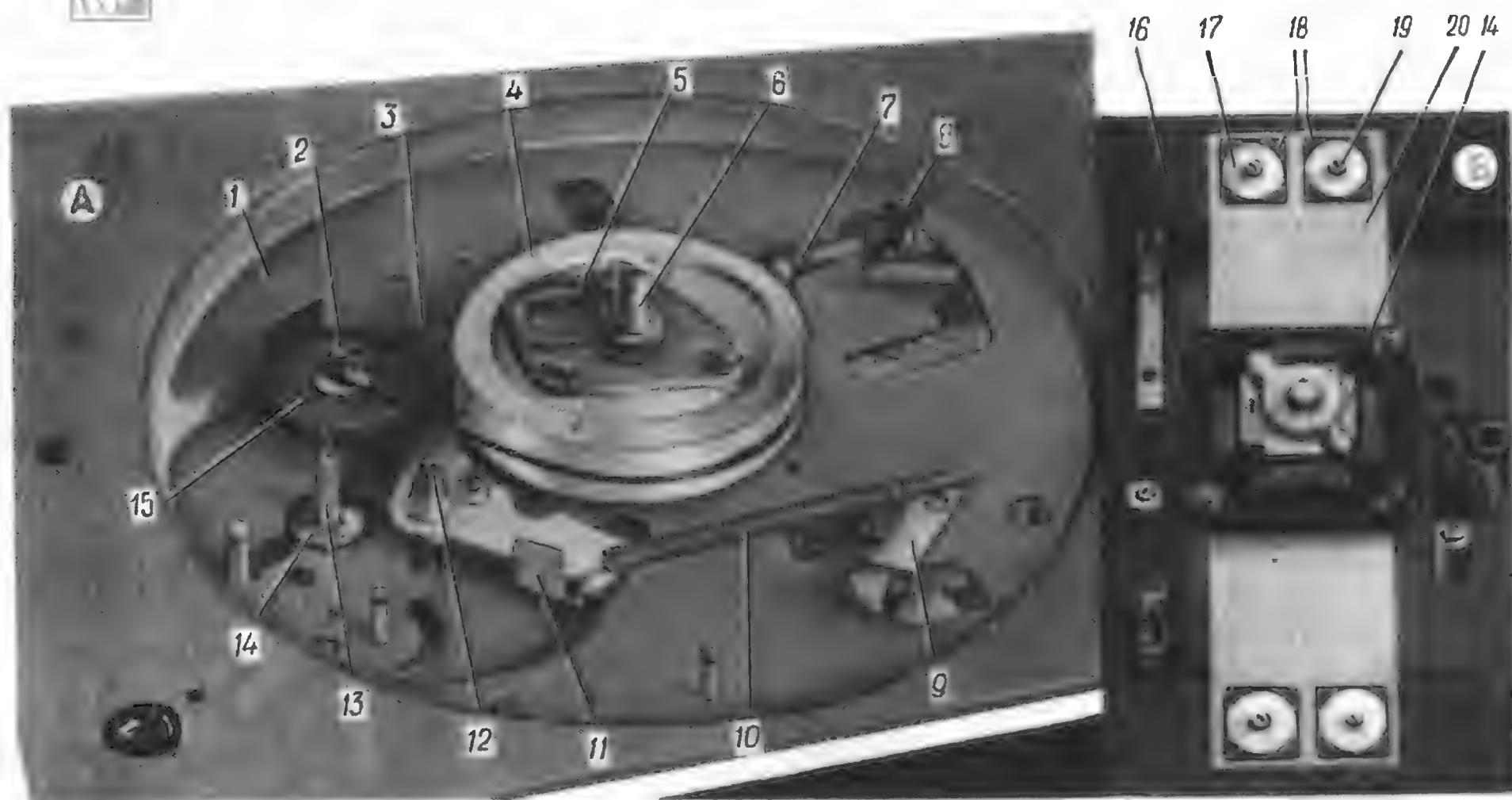
РАДИО - НАЧИНАЮЩИМ

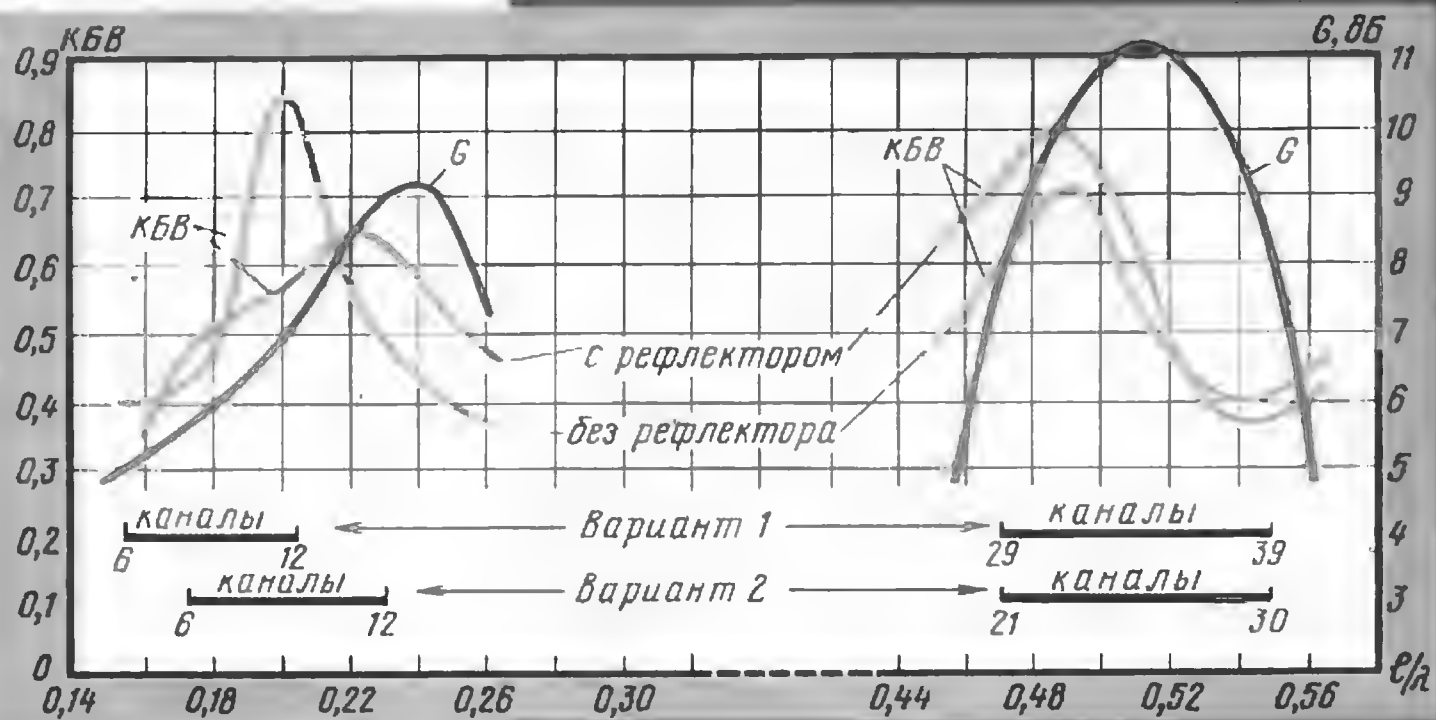
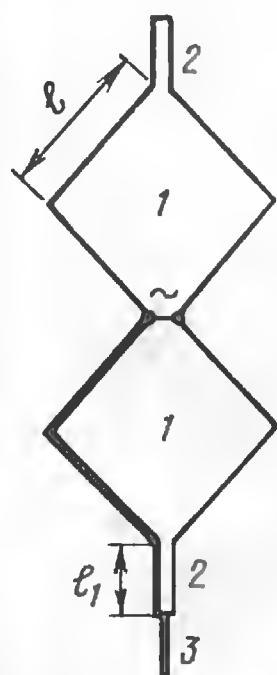
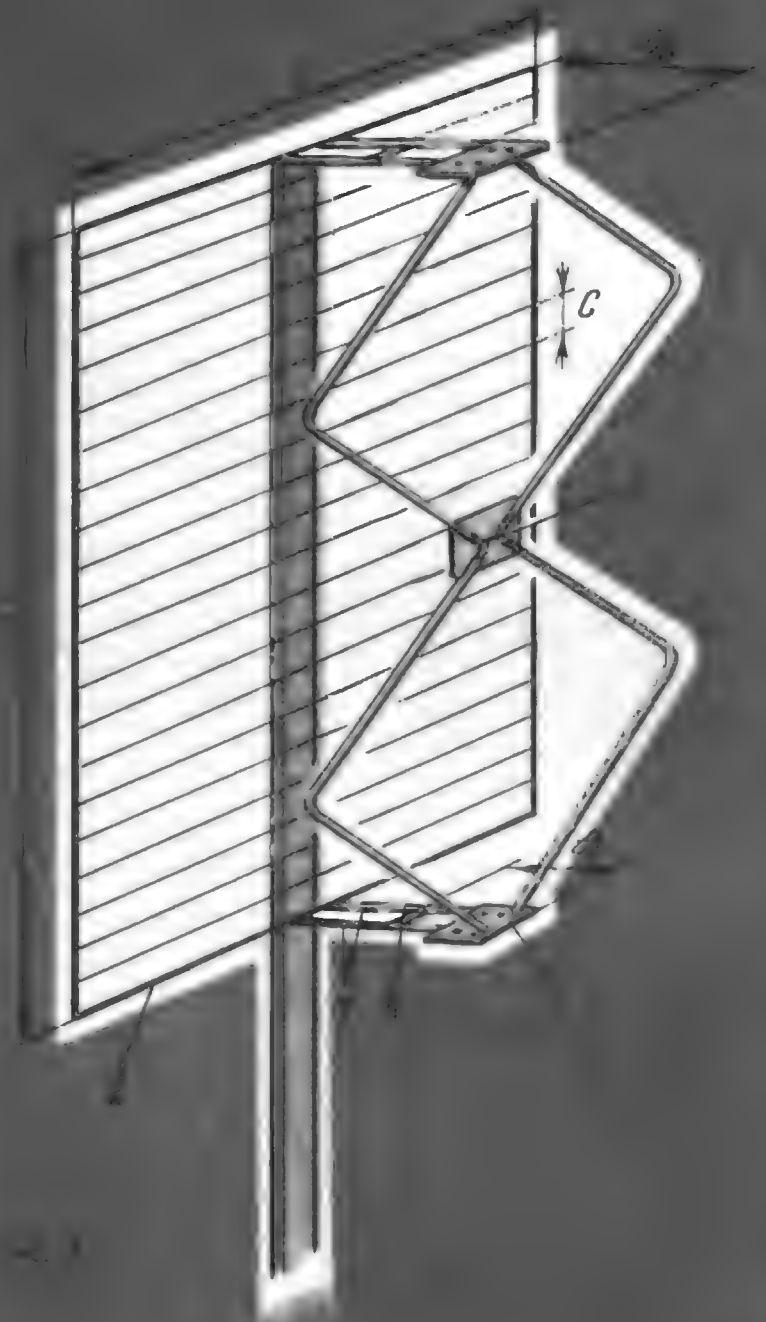
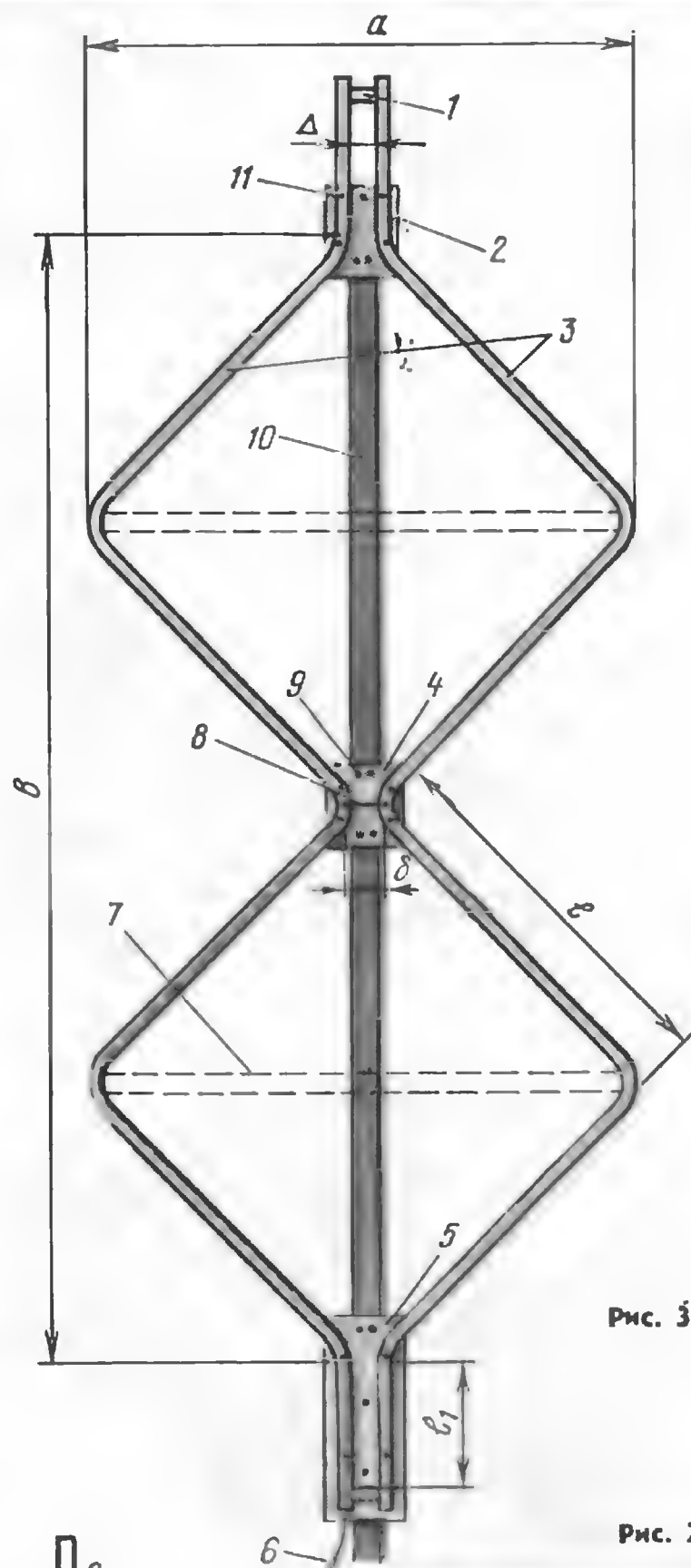
ПРОСТЫЕ КОНСТРУКЦИИ • РАДИОСПОРТ • ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ



ВНЕШНИЙ ВИД ПЕРЕДАТЧИКА

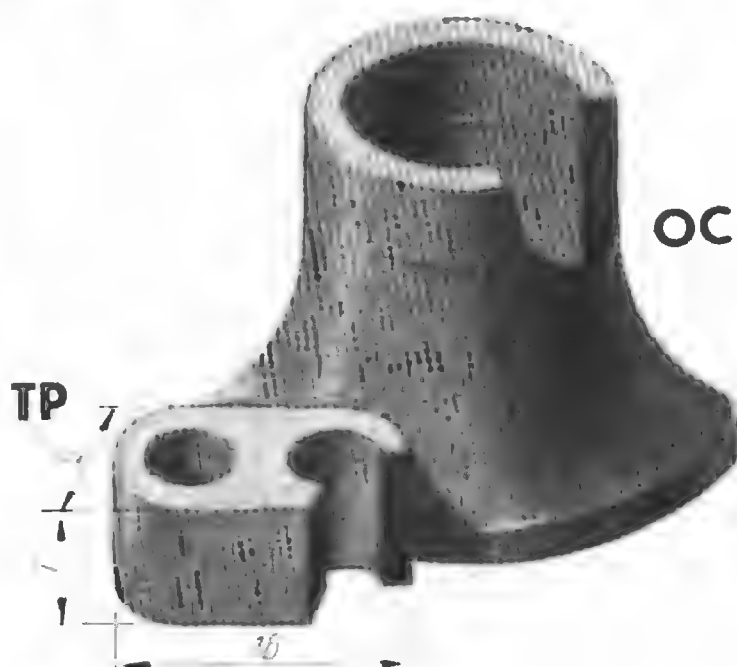
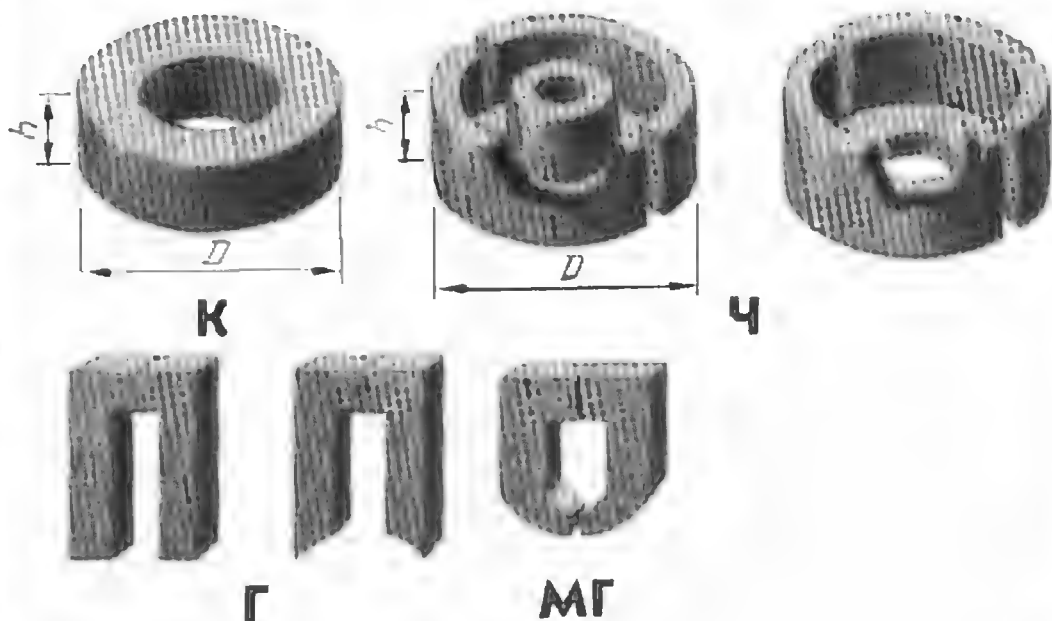




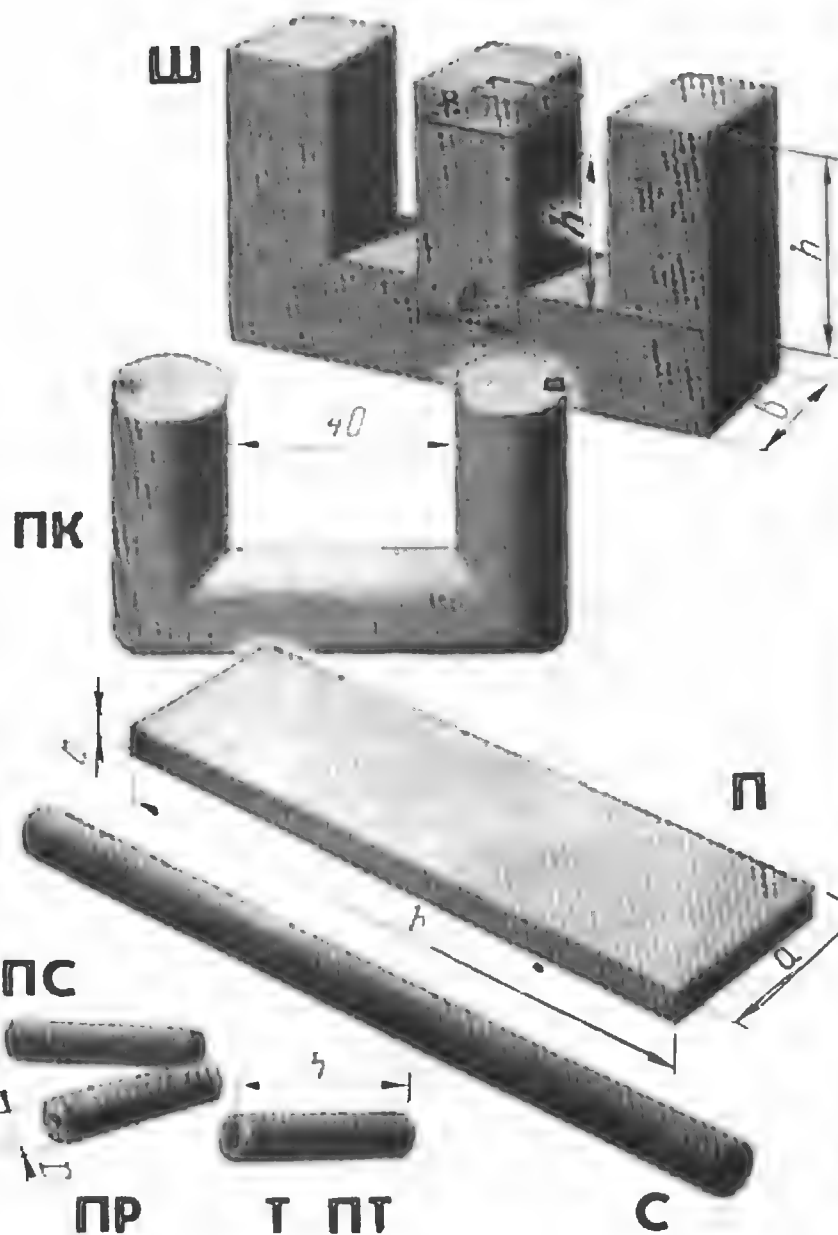
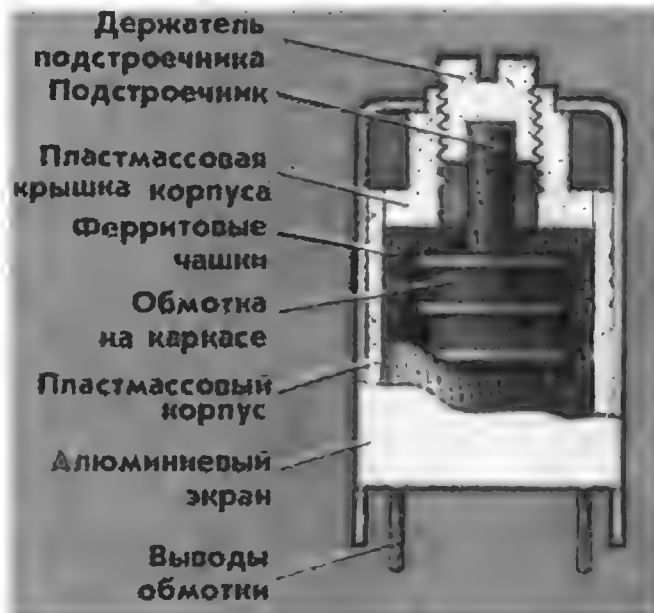




КОНСТРУКТИВНЫЕ ВИДЫ



БРОНЕВОЙ МАГНИТОПРОВОД Б С ПОДСТРОЕЧНИКОМ ПС, КАТУШКОЙ И ЭКРАНОМ (В СБОРЕ)



ПРЕДЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ НЕКОТОРЫХ ИЗДЕЛИЙ

Шифр	Номинальные граничные размеры, мм	
	$(D \times h)_{\min}$	$(D \times h)_{\max}$
К	5X1,5	100X20
С	1,2X10	10X100
ПС	0,5X3	6X25
Г	2,5X3	10X63
ПГ	2,2X8	6X24
ПР	2,2X8	6X25
Ч	4,1X6,2	40X16
Ш	1,5X3,5X32	20X20X32
П	16X3X10	10X1X25

Высота укороченного стержня 0,5; 0,6; 0,8 мм; диаметр 0,5; 0,6; 0,8 мм.

Кассетная магнитола «Рига-110» обеспечивает прием программ радиовещательных станций в диапазонах средних, коротких и ультракоротких волн, а также запись и воспроизведение монофонических фонограмм.

В магнитоле предусмотрена отключаемая система АПЧ и система бесшумной настройки, фиксированная настройка на три радиостанции, возможность отстройки от помех со стороны высокочастотного генератора магнитофона при записи программ в средневолновом диапазоне волн, имеется ручная и автоматическая регулировка уровня записи, динамический подавитель шума, встроенный электретный микрофон и трехдекадный счетчик расхода ленты.

Работает «Рига-110» на динамическую головку ЗГД-32. Питается от шести элементов 373 и от сети.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Реальная чувствительность, мВ/м, при приеме:	
на магнитную антенну в диапазоне СВ	1,5
на телескопическую антенну в диапазонах:	
КВ	0,4
УКВ	0,015
Максимальная выходная мощность, Вт, при питании:	
сетевом	3
автономном	1,6
Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц, тракта:	
АМ	100...3 500
ЧМ	100...12 500
Рабочий диапазон частот на линейном выходе, Гц	63...12 500
Коэффициент детонации, %	±0,3
Потребляемая мощность, Вт	20
Габариты, мм	386×310×100
Масса, кг	6
Розничная цена — 350 руб.	

На базе «Рига-110» выпускается магнитола «Аэлита-101».

Двухскоростной катушечный магнитофон «Ростов-104-стерео» выполнен на базе трехмоторного реверсируемого лентопротяжного механизма с прямым приводом ведущего вала. В нем предусмотрена электронная система стабилизации частоты вращения ведущего вала, натостоп при обрыве и окончании ленты, применены стеклоферритовые головки и устройство шумопонижения.

Новая модель снабжена пультом дистанционного управления, позволяющим регулировать громкость и управлять всеми режимами работы магнитофона. Работает «Ростов-104-стерео» на выносные громкоговорители 35АС-1.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рабочий диапазон частот на линейном выходе, Гц, при скорости, см/с:	
19,05	31,5...20 000
9,53	10 ...16 000
Коэффициент детонации, %, на скорости, см/с:	
19,05	±0,1
9,53	±0,2
Номинальная выходная мощность, Вт	2×30
Относительный уровень помех в канале записи — воспроизведения, дБ	—49
Снижение относительного уровня шума в диапазоне частот 2...20 кГц при включении устройства шумопонижения, дБ	—10
Мощность, потребляемая от сети, Вт	250
Габариты, мм	480×460×250
Масса, кг	28
Ориентировочная цена — 1000 руб.	



КОРОТКО О НОВОМ • КОРОТКО О НОВОМ



свое в будущее

Индекс 7077

Цена номера 50 коп.

„ВЕГА-404“

Удобен, легок,
прост в обращении
переносный
транзисторный
радиоприемник
«Вега-404».

Эта модель работает
в двух диапазонах —
ДВ и СВ.

К радиоприемнику
можно подключить
наружную антенну,
головные телефоны,
внешний источник
питания.

«Вега-404» отличается
от приемников
подобного класса
увеличенная
выходная мощность,
современное
оформление.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Чувствитель-
ность, мВ/м, в
диапазонах:

ДВ 2,5

СВ 1,5

Избиратель-
ность, дБ, не
хуже 26

Полоса воспро-
изводимых
звуковых час-
тот, Гц 315...
...3550

Габариты, мм . . . 178×
×60×
×162

Масса, кг 0,8

Цена приемника —
34 руб.

ЦКРО «ОРБИТА»





РАДИО 4

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1980



Ленинская премия! Каждая работа, удостоенная этой высокой награды, является своеобразной вехой в истории мировой и отечественной науки, техники, культуры.

На снимках — лауреаты Ленинской премии.

Первооткрыватели лазера — академики Н. Г. Басов (вверху слева) и А. М. Прохоров (вверху справа, в центре).

Внизу слева — основоположник нелинейной механики, теории поля, теории сверхтекучести и сверхпроводимости, академик Н. Н. Богомолов (в центре) беседует с вице-директорами Объединенного института ядерных исследований Д. Кишем (ВНР) и М. Совински (ПНР); справа — один из создателей нового класса полупроводниковых приборов — лавинно-пролетных диодов, член-корреспондент АН СССР Ю. Пожела.

Фото Ю. Туманова, О. Кузьмина, Т. Жебраускаса
(Фотохроника ТАСС)



К 110-й годовщине
со дня рождения В. И. ЛЕНИНА

ЭЛЕКТРОНИКА— ДВИГАТЕЛЬ ПРОГРЕССА

Герой Социалистического Труда,
лауреат Ленинской и Государственных
премий СССР и УССР, академик В. ГЛУШКОВ

Владимир Ильич Ленин — титан научной мысли, подлинно народный вождь, пламенный революционер, создатель Коммунистической партии и первого в мире социалистического государства. Венцом его теоретического творчества явилась созданная им наука о путях строительства социализма и коммунизма. С величайшей прозорливостью наметил он и важнейшие направления научно-технического прогресса, способного превратить отсталую Россию в могучую индустриальную державу.

Ленин — первый мыслитель века, который в достижениях современного ему естествознания увидел начало грандиозной научной революции, сумел вскрыть и философски обобщить революционный смысл фундаментальных открытий великих исследователей природы. Ленинская мысль о неисчерпаемости материи стала общим принципом научного познания.

В основе современной электроники лежит многообразие свойств электрона и атома, в свое время гениально предугаданное В. И. Лениным. Без электроники невозможно сегодня развитие науки и техники, экономики и культуры, именно электроника вызвала к жизни вычислительную технику — техническую базу кибернетики, явившуюся одним из грандиозных научно-технических завоеваний XX столетия.

Революционные преобразования в естествознании на границе XIX и XX веков явились своеобразной прелюдией современной научно-технической революции. В своем философском труде «Материализм и эмпириокритицизм» В. И. Ленин раскрыл причины и сущность «новейшей революции в естествознании», следствием которой явился не только количественный рост, но и резкое качественное усложнение производственных процессов, что вызвало необходимость их автоматизации. Возникновение новой области науки — кибернетики, как теоретической основы автоматизации в сфере науки, техники и производства, таким образом было подготовлено всем ходом развития научно-технического прогресса.



Один из крупнейших математиков и кибернетиков страны, организатор и директор Института кибернетики АН УССР академик В. М. Глушков.

Фото Н. Самофаловой

Как философ-марксист, В. И. Ленин дал глубокую оценку социальных последствий научно-технической революции. С предельной ясностью он доказал несовместимость колоссальных возможностей, открываемых перед человечеством стремительным развитием науки и техники, с узкими рамками капиталистических производственных отношений. Только в условиях социализма, при отсутствии частной собственности на средства производства и конкурентной борьбы, раскрываются полностью возможности использования достижений кибернетики в народном хозяйстве, применения вычислительной техники во всех областях экономики.

В свое время, создав систему машин, человечество во много раз увеличило свою физическую мощь. Сейчас только один процент энергетических затрат покрывается работой самих людей и животных; остальное за нас делает армия механизмов, эквивалентная по силе тремстам миллиардам человек. Но постепенно человек оказался в положении всадника, который пересел с коня за штурвал огромного лайнера: задачи управления усложнились, а средства остались теми же — одна голова, две руки и две ноги. Такое положение складывалось во многих областях общественной деятельности.

Выход скрывался в самом развитии науки и техники. В помощь «невооруженному» мозгу был создан усилитель интеллекта — электронная вычислительная машина. Автоматизация обработки информации на основе ЭВМ превращается сегодня в главное звено научно-технического прогресса, выполняя тем самым ту роль, которую в свое время сыграла электроэнергетика.

Электронные вычислительные машины еще очень молоды. От момента появления первой отечественной ЭВМ прошло чуть больше четверти века. Однако за этот короткий период времени успело смениться несколько их поколений, и сегодня мы стоим на пороге новых преобразований в вычислительной технике.

Каковы же основные черты машин ближайшего будущего? Прежде всего, будет достигнут новый скачок в их производительности. Скорость вычисления для быстродействующих машин возрастет до многих сотен миллионов, а возможно, и нескольких миллиардов операций в секунду. Соответственно увеличится и объем памяти. Произойдет дальнейшее уменьшение стоимости одной машинной операции, увеличится надежность ЭВМ, значительно упростится общение с ней человека.

Машины будущего, которые уже создаются сегодня, строятся на так называемых БИСах — больших интегральных схемах. В одной такой схеме, объем которой составляет доли кубического сантиметра, может размещаться блок машины, занимавший в машинах первого поколения целый шкаф.

Вместе с тем БИСы требуют коренного пересмотра процесса разработки и изготовления ЭВМ. Раньше число различных типов малых интегральных схем, необходимых для создания различных ЭВМ, было относительно невелико, но потреблялись они в больших количествах. Поэтому строили жесткие технологические цепочки и на них массовым «тиражом» выпускали интегральные схемы требуемых (стандартных) типов. При переходе к БИСам положение изменилось. Являясь, по существу, крупными блоками машин, многие БИСы отражают в своей структуре характерные черты, присущие ЭВМ различных типов. Поэтому возможности для стандартизации и массового выпуска схем одного типа (независимо от конструкций конкретных машин) значительно уменьшаются.

Для того, чтобы при этих условиях получать высокую производительность труда и малую себестоимость БИСов, используют не жесткую, а программноуправляемую технологию изготовления и проверки интегральных

схем. Технологическая линия в этом случае снабжается устройством управления, в которое закладывается программа ее работы, представляющая собой информацию о последовательности элементарных технологических операций, необходимых для изготовления БИСов данного типа. Линия полностью управляется этой программой и быстро перестраивается на выпуск БИСов любых типов, сохраняя высокую производительность. При этом на перестройку тратится очень мало времени. Линии для различного рода испытаний и отбраковки изготовленных БИСов также программно управляемые.

Программы для всех технологических цепочек готовятся с помощью специальных систем автоматизации проектирования ЭВМ. Таким образом, процесс изготовления элементов машин фактически объединяется с процессами их проектирования и частично (в масштабах отдельных БИСов) сборки.

При достаточно малой стоимости БИСов становится целесообразным использовать их не только в обычных электронных схемах, но и для построения сверхбыстродействующей памяти со временем обращения менее 0,1 мкс и емкостью, сравнимой с объемом современных запоминающих устройств на магнитных сердечниках. Методы интегральной (например, пленочной) технологии позволяют увеличить емкость обычных ферритовых запоминающих устройств. Не исключено воскрешение на новой базе (структурные экраны) запоминающих устройств на электроннолучевых трубках.

Происходит дальнейший резкий рост объема и скорости работы устройств внешней памяти. Наряду с совершенствованием традиционных методов, использующих магнитные диски и ленты, открываются перспективы для построения устройств памяти без движущихся частей. Емкость их в машинах будущего превысит 10^{12} символов. Всего несколько десятков таких машин потребуется для хранения самых подробных данных об экономике любой из крупнейших стран мира.

Особую роль в машинах ближайшего будущего приобретут экранные пульта, которые уже используются и сейчас. На такие экраны может выводиться и вводиться произвольная буквенно-цифровая (с помощью специальной клавиатуры) и графическая (с помощью светового карандаша) информация. Экранные пульта позволяют организовать решение задач в режиме диалога с ЭВМ. Конструктор, сидящий за таким пультом, может «вызывать» на экран различные чертежи, вносить в них изменения, давать ЭВМ задания на различные расчеты и т. п. Экранные пульта в машинах будущего поколения будут обладать рядом дополнительных возможностей. Например, конструктор сможет автоматически получить ксерографическую копию изображения на экране.

Широкое распространение получают системы ввода информации голосом. Гораздо большая, чем теперь, часть информации будет вводиться в ЭВМ автоматически с различного рода измерительных приборов, датчиков и т. п. Это потребует унификации и стандартизации сопряжений ЭВМ с измерительной аппаратурой.

Еще большее значение приобретет сопряжение ЭВМ с каналами связи. Произойдет процесс сращивания ЭВМ со средствами связи в единую систему по сбору, передаче, хранению и обработке информации.

Ощутимые сдвиги произойдут и в логической структуре или архитектуре ЭВМ. Высокопроизводительные машины четвертого поколения будут иметь не один, а десятки и даже сотни центральных процессоров, выполняющих вычисления и другие операции по обработке информации. Резко возрастет роль коммуникационных процессоров, которые обеспечат связь ЭВМ между собой и с различным периферийным оборудованием, а также смогут производить относительно несложную обработку информации непосредственно во время ее передачи.

Большие системы обработки данных, работающие одно-



Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

РАДИО

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного
ордена Ленина и ордена Красного Знамени
добровольного общества содействия армии,
авиации и флоту

№ 4 А П Р Е Л Ъ 1980

временно со многими сотнями и даже многими тысячами абонентов, будут строиться иерархически. Менее мощные ЭВМ станут использоваться в качестве периферийных процессоров.

Математическое обеспечение — это сложная система программ, призванных сделать более эффективным использование ЭВМ и максимально облегчить пользователям постановку и решение задач, что определяется ассортиментом и выразительной силой входных языков машины. Особенно перспективны проблемно-ориентированные языки. С их помощью пользователь, даже незнакомый подробно с устройством ЭВМ, но хорошо знающий тот или иной конкретный класс проблем, может успешно ставить и решать на ЭВМ свои задачи.

В машинах будущего произойдет дальнейшее усовершенствование входных языков и увеличение их ассортимента. Широкое распространение получают, например, расширяющиеся языки, которые позволяют каждому потребителю как бы дополнить входной язык своей собственной системой понятий (например, «цех», «заказ» и т. п.).

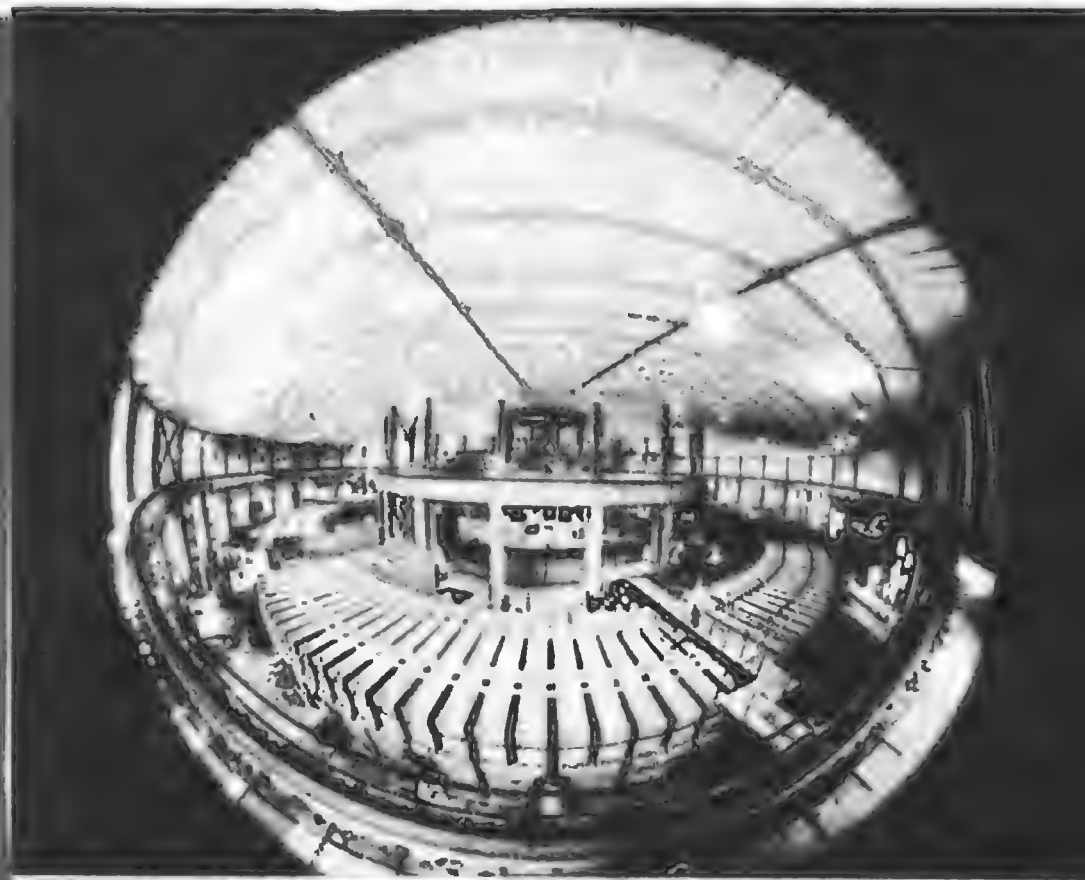
Благодаря всем этим усовершенствованиям, все шире будет применяться автоматизация экспериментальных исследований. Станет возможным более эффективно использовать машины в автоматизированных системах проектирования. В промышленности — в масштабе крупных предприятий, фирм и целых отраслей — значительно повысится роль интегрированных систем, предназначенных как для целей управления технологическими процессами, так и для решения задач экономического и административного характера. Появятся автоматизированные банки данных национального масштаба (например, данных об историях болезни пациентов всех поликлиник и больниц), что таит в себе невиданные возможности для развития науки и улучшения обслуживания населения. Наконец, станет возможным построение автоматизированной системы управления всей экономикой страны.

Следует сказать, что уже более 30 лет ЭВМ создаются по принципам, разработанным А. Тьюрингом и Д. Фон Нейманом. Эти ученые нашли тот минимальный набор простейших операций, которые должен выполнять компьютер. Но с каждым годом усложняются задачи, которые необходимо решать с помощью ЭВМ в очень короткие сроки. Сделать это можно, только ведя параллельную обработку информации. Поэтому разрабатываются новые структуры ЭВМ, и в конечном итоге, видимо, появятся мозгоподобные машины, в которых обработка информации может происходить с наивысшей степенью распараллеливания. Такие системы будут непрерывно самоусовершенствоваться в процессе работы. В этом отношении перспективными являются, в частности, рекурсивные структуры, состоящие из тысячи микрокомпьютеров. Связи между ними будут изменяться в соответствии с характером выполняемой программы.

Другой вид будущих вычислительных машин — языковые или лингвистические машины. Идея их создания состоит в том, чтобы превратить символические «конструкции», из которых состоят формализованные языки, в реальные схемы. Тогда машина будет понимать человека. А это приблизит нас к созданию искусственного интеллекта.

Сегодняшние успехи, достигнутые в области вычислительной техники — возникновение сетей ЭВМ, интегрированных банков данных и другое — создают реальные предпосылки к решению еще в нынешнем столетии основных проблем искусственного интеллекта.

Таким образом, «умные» машины все больше становятся продолжением живого мира человека. Они вызвали революцию в науке, привели к коренным изменениям в экономике и производстве. Человечество обрело новый — электронный двигатель, который, увеличив его интеллектуальную мощь, ускоряет наше движение по пути научно-технического прогресса.



ЭВМ — ИНСТРУМЕНТ ФИЗИКОВ

Вычислительный центр Объединенного института ядерных исследований в Дубне. Здесь успешно ведется обработка большого массива экспериментальной физической информации, решаются сложные математические задачи, связанные с исследованиями в физике высоких и низких энергий, проверяются теоретические расчеты.

На снимке: сверху — синхрофазотрон лаборатории высоких энергий. Внизу — вычислительный центр института. На первом плане — экран терминального устройства, с помощью которого физик-экспериментатор может вести диалог с базовой электронно-вычислительной машиной.

Фото В. Велиюканина и Ю. Туманова
(Фотопринтер УАСС)





За цикл работ по восстановлению записей речей В. И. Ленина Государственная премия СССР в 1979 году присуждена:

Горону Исааку Евсеевичу, доктору технических наук, профессору-консультанту Московского электротехнического института связи, руководителю работы, Сениурину Борису Архиповичу, заместителю директора, Вроблевскому Андрею Александровичу, кандидату технических наук, заведующему лабораторией, сотрудникам Всесоюзного научно-исследовательского института телевидения и радиовещания, Казначей Белле Яковлевне, кандидату технических наук, старшему научному сотруднику, Аполлоновой Любове Павловне, заведующей сектором, бывшим работникам того же института, Аршинову Алексею Ивановичу, заместителю начальника цеха Всесоюзной студии грамзаписи, Жорникову Борису Александровичу, Таболину Вячеславу Николаевичу, звукорежиссерам Государственного дома радиовещания и звукозаписи, Ваймбойму Владимиру Семеновичу, кандидату технических наук, Владимирскому Борису Давидовичу, музыковеду, Гаклину Давиду Исаевичу, звукорежиссеру, Кадушину Иону Файтелевичу, инженеру.

ЖИВОЕ СЛОВО ВОЖДЯ

Широко известен снимок, на котором Владимир Ильич Ленин стоит перед рупором и произносит речь. Ее записывает неказистый прибор, установленный на подставке, сколоченной на скорую руку из деревянных брусков. Снимок датируется 29 марта 1919 года, когда впервые была произведена запись речи Ленина для последующего воспроизведения ее на пластинке.

«В 1919—21 годах в Центропечати удалось записать 15 речей Владимира Ильича на граммофонную пластинку, — вспоминает бывший заведующий Центропечати (Центральное агентство ВЦИК по распространению печати) Б. Ф. Малкин. — Первые записи были сделаны в Кремле, в специально приспособленном помещении. Последняя

Н. ГРИГОРЬЕВА

запись, в 1921 году, происходила в Центропечати, на Тверской, 38».

Это были очень трудные годы для молодой Советской республики. Шла ожесточенная борьба с внутренней и внешней контрреволюцией. Голод, разруха, сыпной тиф. Партия призывала напрячь все силы и дать отпор врагу. В. И. Ленин, понимая огромное пропагандистское значение живого слова, обращенного к народу, находит время, чтобы встретиться с работниками Центропечати и записаться на пластинку. Так появились записи речей вождя

пролетариата, в которых он разъяснял политику партии большевиков, ставил конкретные задачи, от решения которых зависела судьба завоеваний социалистической революции. «Обращение к Красной Армии», «О продовольственном налоге», «Что такое Советская власть», «О крестьянах-середняках», «О работе для транспорта», «О трудовой дисциплине» — сами названия речей говорят о том, насколько они были актуальны и жизненно важны.

Первые советские пластинки даже внешне красноречиво свидетельствовали о времени и условиях их производства. Диски были плохо отшлифованы. Их делали из размолотой массы старых пластинок, в которых содержались грубые минеральные наполнители. Из-за этого поверхность пла-

стинок покрывалась как бы «сыпью», создавая дополнительный шум при проигрывании. Но как ни велики были недостатки первых агитационных пластинок, свою миссию они блестяще выполнили. Диски изготавливались быстрее книг и расходились в невиданных по тем временам тиражах.

Проходили годы. Медные матрицы, с которых прессовались пластинки, да и их «оригиналы» оказались сильно изношенными. На них появились надломы, трещины, выбоины. Использовать их стало невозможно.

А ведь это был единственный источник живого слова Ильича. Возникла проблема восстановления граммофонной записи речей В. И. Ленина...

Начало работ относится к 1934—1938 годам. За решение этой нелегкой задачи взялась группа сотрудников Центральной лаборатории Грампластреста, которая явилась родоначальником Всесоюзной студии грамзаписи «Мелодия». Возглавил группу опытный радиоинженер Исаак Евсеевич Горон. До этого он успешно работал в области создания аппаратуры радиовещания, а затем принимал участие в разработке отечественного оборудования для производства пластинок.

В 1934 году судьба свела Исаака Евсеевича с Алексеем Ивановичем Аршиновым — молодым инженером и страстным радиолюбителем. Тогда-то и родилось творческое содружество этих неутомимых энтузиастов звукозаписи, которое длится вот уже более 40 лет.

Сейчас И. Е. Горон — известный ученый, доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки и техники РСФСР. А. И. Аршинов — крупнейший в стране специалист в области звукозаписи, заслуженный работник культуры РСФСР. Им и принадлежит заслуга в создании коллектива талантливых исследователей, инженеров, искусных мастеров удивительно тонкого дела, коллектива, которому уда-

лось успешно завершить многолетний труд — вернуть к жизни пластинки с голосом В. И. Ленина.

А начинали они, что называется, с нуля. Пришлось изучать историю грамзаписи, технические характеристики звукозаписывающих аппаратов того времени и т. д. Предстояло решить две основные проблемы: устранить возникающие при воспроизведении пластинок щелчки и шумы — следствие изношенности матриц, а также уменьшить частотные и нелинейные искажения тембра голоса, связанные с несовершенством применявшегося тогда акустического метода записи. Рупор записывающего прибора соединялся с мембраной, к которой прикреплялся сапфировый резец (рекордер). Звук голоса колебал диафрагму мембраны, а соединенный с ней резец оставлял следы на вращающемся восковом диске.

Для решения первой задачи надо было убрать микроскопические наросты и углубления на стенках канавки, длина которой на каждой матрице составляла около 100 метров. Здесь требовался ювелирный труд гравера, который миллиметр за миллиметром исследовал канавку и, орудуя резцом, устранял эти недостатки. С препарированной таким образом матрицы получали исправленную копию.

Чтобы избавиться от частотных искажений и приблизить тембр звучания к тембру голоса Ленина, решено было при перезаписи произвести корректирование частотных характеристик. Это легко было бы сделать, имея данные о частотной характеристике аппарата, использовавшегося при записи в 1919—1921 годах. Но они, как и сам аппарат, не сохранились. Тогда с помощью анализатора с октавными фильтрами построили спектр звучания записей голоса Владимира Ильича и неискаженных записью схожих по звучанию голосов других людей. Сопоставление их дало приблизительную частотную характеристику аппарата и позволило

построить кривую коррекции. Таким образом был разработан способ спектрального статистического анализа записей, использовавшийся в дальнейшем на всех этапах работы.

На первом этапе с помощью звуковых фильтров при перезаписи удавалось справиться с некоторыми помехами, заглушавшими голос Ленина. Но необходимую коррекцию тембра голоса Владимира Ильича сделать не удалось — с подъемом частотной характеристики в области высоких частот резко возрастал уровень шума, определявшийся зернистым слоем пластмассы (тогда еще не были получены бесшумные материалы). И все же до войны удалось выпустить две пластинки с ленинскими речами.

Вернуться к начатой работе пришлось лишь после войны. В 1947 году по просьбе Центрального музея В. И. Ленина Всесоюзный научно-исследовательский институт звукозаписи (ВИАИЗ) приступил к новому циклу реставрационных работ, закончившихся в 1950 году. Прежде всего на этом этапе удалось добиться устранения шумов матрицы. Для решения этой проблемы был применен оригинальный способ, составивший предмет авторского свидетельства. Сущность его заключалась в следующем: с гальванопластической копии оригинальной матрицы, с которой предварительно граверным методом удалялись наросты, изготавливалась промежуточная грампластинка из бесшумной винилитовой массы. Таким образом боролись с шумами, возникающими из-за зернистого слоя пластмассы оригинала. Затем производилась перезапись с использованием динамического шумоподавителя, специально разработанного талантливым конструктором и изобретателем Владимиром Семеновичем Ваймбоймом. Исправление тембра голоса велось посредством корректирующих усилителей и фильтров, включенных в тракт перезаписи после динамического шумоподавителя.

Москва, 25 апреля 1921 года. В этот день В. И. Ленин посетил Центропечать. Он был в хорошем настроении, много шутил и смеялся, беседовал с каждым сотрудником, а на прощание сфотографировался с группой работников отдела граммофонной пропаганды. Автор фотографии Леонид Яковлевич Леонидов.

На снимке: В. И. Ленин среди работников Центропечати.





Лауреаты Государственной премии СССР (слева направо) Б. А. Жорников, А. А. Вроблевский, Л. П. Аполлонова, А. И. Аршинов, И. Е. Горон, Б. Я. Казначей, В. Н. Таболин, Б. А. Сенюрин.

Фото М. Анучина

Однако этот метод восстановления записей оказался непременно при реставрации речей «Обращение к Красной Армии» и «О работе для транспорта». Матрицы записей оказались в таком плохом состоянии, что исключалась возможность проигрывания отпрессованных с них промежуточных пластинок на нормальной скорости 78 оборотов в минуту — звукозаписыватель слетал с канавок записи. Поэтому эти пластинки пришлось предварительно перезаписывать на скорости 33 1/3 оборота в минуту и только затем перезаписывать последнюю снова на воск, при нормальной скорости.

Таким образом было произведено 140 вариантов записи нескольких речей Ленина. Каждый из них оценивался авторитетной комиссией, в которую входили люди, близко знавшие Владимира Ильича, — К. Е. Ворошилов, Е. Д. Ворошилова, личный секретарь Ленина Л. А. Фотиева, старый большевик А. М. Стопани и другие. Они внимательно прослушивали предложенные варианты, пока единодушно не выбирали один.

Результатом работ этого этапа явилось изготовление новых медных матриц и специальных никелированных оригиналов для длительного хранения. Эту часть работы выполнила гальванохимик Белла Яковлевна Казначей.

Новые матрицы были сданы в производство и выпущены три пластинки, содержавшие шесть речей В. И. Ле-

нина. Некоторые из реставрированных записей использовались в документальном кинофильме «Владимир Ильич Ленин».

И все же тембр голоса Ильича на этих пластинках был еще недостаточно близок к истинному. Поэтому в 1962 году по заданию Института марксизма-ленинизма при ЦК КПСС Государственный дом радиовещания и звукозаписи вернулся к этой работе. В ту пору уже широко использовалась запись на магнитную ленту, появилось новое акустическое оборудование. Стало возможным вести более углубленные научные исследования.

На этом этапе большую роль сыграли звукорежиссеры Давид Исаевич Гаклин, Борис Александрович Жорников и Вячеслав Николаевич Таболин. Но неизменным руководителем оставался Исаак Евсеевич Горон. Как и все предшествующие годы, он работал в тесном содружестве с Алексеем Ивановичем Аршиновым.

В качестве исходного материала для новых реставрационных работ были приняты хранящиеся в Центральном музее В. И. Ленина медные матрицы 20-х годов. С них были изготовлены гальванопластические копии. Переписанные на магнитную ленту записи были подвергнуты «хирургической» обработке — в паузах между фразами, словами и буквами из пленки вырезались щелчки и трески. Например, из пленки с записью речи «Обраще-

ние к Красной Армии» было удалено 502 посторонних звука!

Был произведен более точный — третьоктавный спектральный анализ, позволивший, наконец, при перезаписи достичь естественного тембра ленинского голоса. На основании этого анализа подбирались характеристика коррекции для каждой речи. Далее перезапись велась, как и на предыдущем этапе. Всего в этот период было реставрировано и выпущено на одной долгоиграющей пластинке 8 речей В. И. Ленина.

Две записи речей вождя «О продовольственном налоге» и «Беспартийные и Советская власть» найти не удалось. Не сохранились не только их матрицы, но и пластинки.

И вот в начале 1977 года сотрудник ИМЛ при ЦК КПСС Андрей Ильич Петров совершенно неожиданно нашел в Ленинграде в частной коллекции эти две пластинки. Но в каком виде они дошли до нас из далеких двадцатых годов! Когда специалисты их прослушали, то ужаснулись: сильный шум и потрескивание почти заглушали голос Ильича. Одна из пластинок к тому же имела радиальную трещину. И все же решено было начать их реставрацию. Она производилась в студии грамзаписи «Мелодия». Всего 3 минуты 45 секунд звучат в общей сложности эти пластинки. А для того, чтобы их восстановить, потребовалось более года кропотливого труда целого коллектива людей. Десятки экспериментов, сотни прослушиваний...

С пластинок были перезаписаны магнитные фонограммы. Перезапись велась на профессиональном грамстоле со стандартными характеристиками воспроизведения для электропроигрывающих устройств высшего класса. Для того, чтобы найти в звуковых канавках пластинок менее изношенную поверхность, была специально изготовлена серия алмазных игл с различным радиусом закругления острия.

Далее реставраторы действовали по отработанной схеме: «чистили» ленты от многочисленных щелчков, изучали спектры шума фонограмм и частотное распределение энергии голоса Ленина в записях, производили перезапись, но теперь уже с помощью более совершенных шумоподавителей, экспандеров и фильтров.

По окончании этой работы к 60-летию Великого Октября была выпущена долгоиграющая пластинка, в которую вошли и ранее реставрированные и эти две последние записи речей В. И. Ленина. Всего их на пластинке десять.

Голос Ленина... К нему с волнением и трепетом прислушиваются все новые и новые поколения людей. Те же, кто сохранил для потомков голос вождя, стали в 1979 году лауреатами Государственной премии СССР.



Радиоэкспедиция «Заветам Ленина верны» подошла к своему финишу. 21 апреля, в канун 110-й годовщины со дня рождения В. И. Ленина, прозвучал позывной — U4LEN (U4-Ульяновск), последней из шести мемориальных коллективных радиостанций, а 22 апреля в эфир вышли все радиостанции экспедиции.

На родине Ильича право работать юбилейным позывным завоевали операторы станции UK4L (ex UK4LAC) Ульяновской ордена Ленина средней школы № 1 имени В. И. Ленина. Она создана в 1969 году. Ее организатор и руководитель — кандидат в мастера спорта Г. Яковлев (UA4LT). Здесь подготовлено свыше 100 спортсменов-радиооператоров, из них 3 кандидата в мастера спорта, 12 перворазрядников.

Операторы UK4L неоднократно занимали призовые места во всесоюзных и международных радиосоревнованиях. Они установили десятки тысяч связей с отдаленными уголками Советского Союза и многими странами мира.

21 апреля на радиостанции несли вахту операторы — учащиеся 10-го класса Марина Михайчева, Наталья Мозгутова, Ольга Зиновьева, Сергей Голдобин. Право выполнить почетное поручение они заслужили хорошей учебой, активной общественной работой.

НА РОДИНЕ ИЛЬИЧА

Е. РУМЯНЦЕВ

Этот старинный волжский город в самом центре России привык к нескончаемому потоку гостей. Сюда, где 110 лет назад в небольшом флигеле во дворе дома № 17 по бывшей Стрелецкой улице в семье инспектора народных училищ Симбирской губернии Ильи Николаевича Ульянова родился сын Володя, стекаются люди со всей планеты. Они едут, чтобы душой, умом и сердцем прикоснуться к имени и делам великого человека Земли — Владимира Ильича Ленина, побродить по тихим улицам и скверам, видевшим гимназиста Ульянова, навсегда запомнить скромную обстановку старого деревянного домика, где жила большая, дружная семья, в которой воспитывался величайший мыслитель всех эпох, организатор Коммунистической партии Советского Союза, основатель первого в мире социалистического государства.

Любуются приезжие и величественным Ленинским мемориалом, воздвигнутым на крутом берегу Волги. Этот монументальный памятник Ильичу, днем сверкая белым мрамором, а ночью светясь, словно хрустальный, издали привлекает к себе восхищенные взоры.

Семнадцать лет прожил Владимир Ульянов в Симбирске, из них восемь учился в мужской гимназии. Теперь это — часть учебного комплекса ордена Ленина средней школы № 1 имени В. И. Ленина. Свято берегут учащиеся и учителя память о гимназисте Володе Ульянове. В классе, где он учился, создан музей. В актовом зале, где Владимир Ульянов сдавал экзамены на аттестат зрелости, полностью воссоздана обстановка того времени.

Совет класса-музея проводит экскурсии, организует встречи со знатными людьми нашей Родины, ведет переписку со школьниками Советского

Союза и зарубежными друзьями. С увлечением показывал нам ленинский мемориальный комплекс школы член совета музея семиклассник Федя Друк. Кстати, кроме обязанностей экскурсовода, есть у него и другое увлечение — радиолюбительство.

Большую учебно-воспитательную работу ведет педагогический коллектив, в составе которого восемь человек

носят почетное звание «Заслуженный учитель РСФСР». Творчески перенимая опыт передовых школ страны, они вносят вклад в развитие методики обучения и воспитания подрастающего поколения.

В школе хорошо поставлена военно-патриотическая, оборонно-массовая и спортивная работа. Первичная организация ДОСААФ — одна из лучших в городе и области. Используя богатый материал, собранный участниками комсомольских и тимуровских рейдов, в школе создали интересный зал боевой славы. Участники военно-спортивной игры «Зарница» на последних финальных соревнованиях в Туле заняли одно из первых мест. Во время зимних каникул школьники побывали в Москве, Ленинграде, Волгограде, Новороссийске, в Крыму. Совершили походы по местам революционной, боевой и трудовой славы советского народа.

Юноши прилежно готовятся к армейской службе. В этом им помогает военрук школы, председатель первичной организации ДОСААФ полковник запаса А. Сабитов — страстный пропагандист военных знаний. Семнадцать учеников выпускных классов изъявили желание поступить в этом году в военные училища.

Крепкая дружба сложилась у коллектива школы с Ульяновским высшим командным училищем связи имени Г. К. Орджоникидзе — одним из старейших военно-учебных заведений этого рода войск. Поэтому закономерно, что среди курсантов училища много выпускников средней школы № 1.

— Мы стремимся поддерживать и укреплять связи со школами города, — говорит заместитель начальника училища полковник К. Б. Вюнш. — У нас часто проводятся встречи учащихся с курсантами, совместные вечера. Школьников мы приглашаем к нам в гости, знакомим их с учебным про-

Связь радиосвязи на UK4L—U4LEN. На снимке (слева направо): начальник радиостанции кандидат в мастера спорта Г. Яковлев и оператор, ученик 10-го класса С. Голдобин. Фото Ю. Белозерова





Крепкая дружба связывает радиолюбителей школы № 1 имени В. И. Ленина с курсантами Ульяновского высшего военного командного училища связи имени Г. К. Орджоникидзе. Вот и сейчас они собрались, чтобы сфотографироваться на память в мемориальном комплексе школы, где учился Володя Ульянов в 1879—1887 годах.

цессом, жизнью и бытом курсантов. Одной из форм такой связи является и двухгодичная школа юного связиста, открытая при училище. Около 70 процентов ее выпускников становятся нашими курсантами.

— Молодежь привлекает славная боевая история училища, — продолжает Константин Борисович. — В боях у озера Хасан, на реке Халхин-гол, в конфликте с белофинами и особенно в Великой Отечественной войне выпускники училища проявили себя технически грамотными, инициативными, мужественными и храбрыми воинами, на деле доказав свою верность заветам Ленина. Шесть из них удостоены высокого звания Героя Советского Союза, а тысячи — награждены орденами и медалями.

Сейчас училище готовит высококвалифицированные кадры офицеров-связистов для Советских Вооруженных Сил, оказывает интернациональную помощь социалистическим странам в обучении национальных кадров военных связистов.

Ульяновск, в прошлом захолустный городок с несколькими полукустарными предприятиями, ныне превратился в крупный индустриальный центр. За последние три десятилетия большое развитие получили здесь современные отрасли промышленности. Изделия с ульяновской маркой теперь идут в 80 стран мира. В нашей стране и за

рубежом добрую славу завоевали автомобили-вездеходы, выпускаемые автомобильным заводом имени В. И. Ленина. Большим спросом на мировом рынке пользуются металлорежущие станки-гиганты завода тяжелых и уникальных станков.

Среди продукции, выпускаемой в Ульяновске, есть изделия, которые интересуют и радиолюбителей.

Вот что рассказал нам руководитель группы конструкторов одного из предприятий города В. Н. Кожевников:

— На нашем заводе освоен выпуск набора деталей для однопольного радиоприемника «Электроника-контур-80» — аналога приемной части трансивера «Радио-76». Выпущенная опытная партия получила положительную оценку радиолюбителей и быстро была раскуплена. В 1980 году намечено выпустить более тысячи комплектов набора, а в 1981 — пять тысяч. Цена комплекта — 64 рубля.

Планируется также разработать и организовать серийный выпуск однопольного радиоприемника с цифровой шкалой для радиолюбителей «Электроника-160» и приемника с панорамной приставкой.

Земляки Ильича хорошо понимают: все, что завоевано и создано народом, должно быть надежно защищено. Своим трудом они вносят достойный вклад в укрепление обороноспособности страны. Подавляющее большинство

взрослого населения города и области — члены нашего оборонного Общества. Здесь насчитывается 18 тысяч первичных организаций ДОСААФ. Перечисленной в области коллектив до-саафовцев Ленинского района города Ульяновска выступил одним из инициаторов Всесоюзного социалистического соревнования за достойную встречу 110-й годовщины со дня рождения В. И. Ленина и 35-летия Победы советского народа в Великой Отечественной войне. Взятые им социалистические обязательства успешно выполняются.

Заметно повысилось качество подготовки молодежи к воинской службе в учебных организациях ДОСААФ. Прочные знания и навыки по радиотехнике дает призывникам Ульяновская радиотехническая школа, недавно переселившаяся в новое здание с хорошо оснащенными классами, современным техническим оборудованием.

В РТШ сложился дружный, работоспособный преподавательский коллектив, который комплексно решает вопросы обучения и воспитания юношей, готовящихся к военной службе. И это приносит хорошие плоды.

Недавно ветераны Великой Отечественной войны преподаватель В. Гаврилов и мастер производственного обучения А. Федоров получили письмо от бывших курсантов школы С. Дмитриева, Е. Хуртина, А. Дылдина, Р. Хисаметдинова и О. Вьюговского, проходящих службу в Краснознаменном Прибалтийском военном округе. Они пишут, что выучка, которую получили в школе, им очень пригодилась.

— Огромное спасибо вам за то, — говорится в письме, — что так хорошо подготовили нас к военной службе.

В городе и области набирает силу радиоспорт. За последние два года более чем в полтора раза увеличилось число радиолюбителей. Сейчас действуют 19 коллективных, 56 коротковолновых и 20 ультракоротковолновых индивидуальных радиостанций, 10 человек стали мастерами спорта и 38 — кандидатами в мастера спорта. Подготовлено 30 судей по радиоспорту всесоюзной и республиканской категорий.

«У каждого народа, в каждой стране есть священные места, связанные с великими историческими событиями, с деяниями выдающихся сынов народа, — говорил товарищ Л. И. Брежнев. — Таким местом для советских людей стала земля, где родился Ленин».

Велика сила притягательности ленинских мест. Пройдут годы, столетия, а поток желающих посетить родину Ильича не иссякнет, как не иссякнет всенародная любовь к великому вождю и учителю всех трудящихся.

Ульяновск—Москва

Приближается светлый праздник советского народа — день нашей Победы над немецко-фашистскими захватчиками в Великой Отечественной войне 1941—1945 годов. В мае 1980-го мы будем отмечать его в тридцать пятый раз.

В эти дни из различных районов страны приходят сообщения о большой военно-



патриотической работе, развернутой организациями ДОСААФ в связи с приближающимся Праздником Победы, о ветеранах войны — радистах, внесших свой вклад в разгром врага.

Предлагаем вниманию читателей корреспонденцию из редакционной почты, посвященную знаменательной дате.

В ЭФИРЕ — МЕМОРИАЛЬНЫЕ

Этот город на Волге знают во всех странах мира, на всех континентах. У его стен в 1942—1943 годах произошла величайшая битва второй мировой войны — Сталинградское сражение, ставшее символом величайшего мужества, нестигаемой стойкости и беспредельной преданности советских людей своей Родине.

Двести дней и ночей продолжалась эта битва. И все двести дней и ночей ни на час не прекращалось героическое единоборство советских воинов с фашистскими захватчиками. Тяжелейшие оборонительные бои шли за каждую улицу города, за каждый дом, этаж, комнату. А затем началось наше наступление, завершившееся через 75 дней — 2 февраля 1943 года — полным разгромом фашистских войск, капитуляцией армии Паулюса. Противник потерял полностью 32 дивизии и 3 бригады, кроме того, 16 дивизий были обескровлены и утратили боеспособность. Советские воины нанесли врагу такой удар, который потряс всю военную машину фашистской Германии.

2 февраля — день разгрома фашистских войск под Сталинградом, мы, жители города-героя на Волге, ежегодно отмечаем как большой праздник.

Радиолюбители Волгограда отмечают этот праздник активной работой в эфире. Вот уже десять лет Волгоградский областной комитет ДОСААФ и областная федерация радиоспорта с ноября по февраль проводят на любительских диапазонах 75-дневную радиоэкспедицию «Сталинградская битва». В эфир ежедневно выходят радиолюбители города-героя, с ними работают советские и зарубежные коротковолновики и ультракоротковолновики. Тем, кто установит с радиостанциями Волгограда столько связей, сколько лет прошло со дня разгрома на берегу Волги немецко-фашистских войск, выдается красочный диплом «Сталинградская битва».

В нынешнем году исполнилось 37 лет со дня победоносного завершения Сталинградского сражения. В связи с годовщиной наиболее активным радиостанциям Волгограда присвоены специальные мемориальные позывные — своеобразный памятник в эфире ге-

ПОЗЫВНЫЕ

**В. ПОЛТАВЕЦ (UA4AM),
мастер спорта СССР**

роям Сталинградской битвы: U4SB (Сталинградская битва) — спортивному клубу Волгоградской РТШ ДОСААФ, U4DP (Дом Павлова) — радиоклубу «Колос» первичной организации ДОСААФ гидромелиоративного техникума, U4MK (Мамаев Курган) — радиоклубу «Эфир» металлургического завода «Красный Октябрь». Эти по-



В эфире — радиоэкспедиция «Сталинградская битва». Мемориальным позывным U4DP работает станция СТК «Колос». На снимке: кандидат в мастера спорта Л. Рахманова (в центре) и перво-разрядники С. Барах и А. Колтунов проводят связь.

Фото В. Полтавца

зывные звучали в эфире 75 дней.

В период радиоэкспедиции операторы коллективных и индивидуальных станций нашей страны и зарубежные коротковолновики соревновались за проведение наибольшего количества связей с радиостанциями Волгограда и Волгоградской области. После подведения итогов победитель получит диплом «Сталинградская битва» с автографом старейшего волгоградского радиолюбителя, участника боев за город на Волге М. Ф. Феофанова (UA4AA) и почетные трофеи — медаль и кубок.

В радиоэкспедиции участвовали многие коротковолновики — ветераны Великой Отечественной войны. Они не только работали на мемориальных радиостанциях, но и выступали перед молодежью. Особенно запомнились молодым радиоспортсменам выступления участников Великой Отечественной войны М. Ф. Феофанова, бывшего военного радиста, ныне профессора философии Строительного института П. М. Рогачева, бывшего радиста-подводника С. И. Коротова, начальника Волгоградской радиотехнической школы К. Г. Сазонова.

Интересными были встречи в эфире с коротковолновиками — участниками Сталинградской битвы Аркадием Стемпковским из Куйбышева (UA4IC), Валентином Плехотниченко из поселка Свесса Сумской области (UI5WJ) и другими.

В адрес радиоэкспедиции «Сталинградская битва» поступило поздравление от Героя Советского Союза, защитника легендарного Дома солдатской славы — Я. Ф. Павлова. Яков Федотович является почетным членом радиоклуба «Колос», ведет большую военно-патриотическую работу. В один из дней радиоэкспедиции в эфире прозвучали его слова: «Всем, всем, всем. Здесь U4DP — радиостанция Дома Павлова...».

Герой Сталинградской битвы пожелал радиолюбителям всех стран, чтобы эфир, в котором они встречаются друг с другом, всегда был мирным.

г. Волгоград



«Наш лозунг должен быть один — учиться военному делу настоящим образом...»

В. И. ЛЕНИН

ОТПУСКНИК

Ив. БАВИН, преподаватель

Винницкая радиотехническая школа ДОСААФ существует более двадцати пяти лет. За годы работы школа подготовила немало квалифицированных радиоспециалистов для Советских Вооруженных Сил. Здесь учат молодежь военному делу, как завещал Ленин, настоящим образом. Именно поэтому многие воспитанники школы после призыва в армию быстро овладевают военной техникой, становятся отличниками боевой и политической подготовки, классными специалистами.

В школе работает дружный коллектив преподавателей и мастеров производственного обучения, костяк которого составляют ветераны Советских Вооруженных Сил, активисты ДОСААФ. Среди них — преподаватель, старшина запаса Е. Черняховский. Он трудится в школе со дня ее организации, добивается высоких показателей в социалистическом соревновании. На экзаменах его воспитанники всегда показывают глубокие теоретические знания и твердые практические навыки радиомеханика. Один из них — Леонид Стефанков, ныне воин Советской Армии, отличник боевой и политической подготовки, классный специалист. О нем рассказывается в публикуемом ниже очерке.

Наша встреча с Леонидом Стефанковым произошла на вокзале. Из вагона вышел статный военный. Подождав, пока схлынет толпа пассажиров и встречающих, он ловко подхватил чемодан и легкой походкой направился к выходу.

Увидев меня, заулыбался и четко доложил:

— Рядовой Стефанков прибыл в краткосрочный отпуск.

Пока ехали в трамвае, солдат восторженно рассказывал о своей службе, о командирах, от души благодарил преподавателей и мастеров производственного обучения школы ДОСААФ.

И вспомнились мне события годичной давности...

В нашу Винницкую радиотехническую школу ДОСААФ прибыла на обучение группа призывников из районов области. Среди них был и Леонид Стефанков.

С первого дня учебы юноша обратил на себя внимание преподавателей и мастеров производственного обучения подтянутостью и добросовестностью. Внимательно слушал объяснения преподавателей на уроках, вел за-

писи, старательно готовил домашние задания. А уж если назовут его фамилию, четко отвечал: «Я», строевым шагом подходил к доске или схеме, уверенно отвечал на поставленные вопросы. По политической подготовке курсант Стефанков имел только отличные оценки, образцово нес службу дневального по школе, успешно сдал нормы комплекса ГТО, получил первый разряд по легкой атлетике и закончил школу с похвальной грамотой и нагрудным знаком «За отличную учебу».

Получая удостоверение об окончании РТШ, юноша заверил тогда, что он в армии постарается быть отличником боевой и политической подготовки, с честью выполнит свой долг перед Родиной.

И вот теперь эта встреча. За год службы рядовой Стефанков получил пятнадцать благодарностей, награжден двумя почетными грамотами, командир предоставил ему краткосрочный отпуск с поездкой на родину.

Легко на душе у солдата, радостно от сознания выполненного долга, от того, что в свое время получил в шко-



На снимке:
курсанты
Винницкой РТШ
на самоподготовке.

Фото
Ив. Бавина

ле оборонного Общества твердые и глубокие знания, начальные военные навыки и теперь служба у него идет хорошо.

... На встречу с рядовым Стефанковым собрались все курсанты. Стройный, подтянутый, он уверенно вошел в Ленинскую комнату, где мгновенно воцарилась тишина.

Рассказывал солдат, казалось, о самых простых, обыденных в армейской жизни вещах, но без них не может быть настоящего воинского порядка в подразделении, его высокой боевой готовности.

— Солдатская служба почетна, но и трудна, — говорил Стефанков. — В ней нет мелочей, все важно: и быстрый подъем по утрам, и аккуратно заправленная койка, и образцовый внешний вид, и бдительное несение караульной службы, и отличное знание военного дела. А главное — это дисциплина, точное выполнение требований воинских уставов. Недаром известная поговорка гласит: «Строго действуй по уставу — завоюешь честь и славу».

А я смотрел на Стефанкова и вспоминал своих бывших воспитанников — курсантов Анатолия Горейко, Виктора Контюрука, Николая Белоуса, Григория Петренко, Василия Горбачева, Сергея Давидюка и многих, многих других, которые, окончив с отличием радиотехническую школу, образцово несли воинскую службу, были классными специалистами, отличниками боевой и политической подготовки, а вернувшись после демобилизации из армии в родные края, по-ударному трудятся на производстве, являются достойными представителями рабочего класса...

Кончил рассказ Стефанков, и посыпались вопросы: сколько времени отводится для занятий, какой распорядок дня, как воины отдыхают, каково питание, часто ли предоставляют увольнения, за что дают отпуск с выездом в родные края.

Не спеша, обстоятельно отвечал солдат на вопросы курсантов, советовал всесторонне и серьезно готовиться к предстоящей воинской службе, честно выполнить свой долг перед Родиной.

Провожали рядового Стефанкова всей школой. На прощание крепко жали руку, просили передать наилучшие пожелания успехов всем солдатам подразделения, бдительно несущим воинскую службу, охраняющим мирный труд советских людей.

— Спасибо, ребята! Спасибо, земляки! — взволнованно отвечал отпусник.

Стефанкову вручили букет живых цветов. Освещенные лучами заходящего солнца, цветы словно пламенели, источали аромат родной земли.

Счастливого пути тебе, солдат!

г. Винница



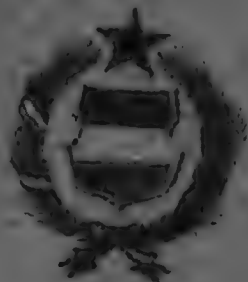
В ШКОЛАХ ДОСААФ

Идейную закалку, знания, навыки, физическую подготовку — все, что нужно будущему воину, получают парни в школах ДОСААФ. Чебоксары, Оренбург, Актюбинск — адреса школ, которые представлены на наших снимках. Здесь все шире разворачивается социалистическое соревнование за повышение качества подготовки призывников к службе в Вооруженных Силах.

На наших фото: сверху — мастера производственного обучения Чебоксарской РТШ, лучшие рационализаторы школы Е. Мальков (слева) и В. Егоров; в центре — отличный курсант Оренбургской РТШ А. Селиверстов; занятия в классе радиоподготовки Актюбинской РТШ (фото внизу).

Фото Г. Никитина





Тридцать пять лет назад, в апреле 1945 года, мощная победоносная волна весеннего наступления Советской Армии освободила венгерский народ от фашистской тирании, открыла ему путь к новой жизни.

«...Наш народ, — говорил Я. Кадар, — называет Советский Союз своим освободителем и празднует как величайший национальный праздник день 4 апреля, тот день, когда Советская Армия выбросила с территории страны последнего гитлеровского солдата».

Тридцать пятую годовщину освобождения страны от фашизма трудящиеся социалистической Венгрии встречают ударным трудом и значительными успехами в социалистическом соревновании в честь XII съезда Венгерской социалистической партии.

Узы тесной братской дружбы связывают советский и венгерские народы. Они рука об руку идут по пути строительства коммунистического и социалистического общества, развития экономики своих стран, поднятия оборонного могущества братских вооруженных сил, стоящих на страже интересов социалистических стран и мира во всем мире.

Подлинно братскими являются связи между советскими и венгерскими радиотехниками. Об этом свидетельствуют теплые встречи на любительских диапазонах коротковолнового и ультракоротковолнового, товарищеская обстановка на очных радиосоревнованиях, крепнущие контакты и связи между представителями наших оборонных Обществ.

В этом номере в гостях на страницах журнала — первый советник посольства ВНР доктор А. Палди.

НЕРУШИМЫЕ УЗЫ БРАТСТВА

Доктор А. ПАЛДИ,
первый советник посольства ВНР

Растет и крепнет братское экономическое сотрудничество между Венгерской Народной Республикой и Советским Союзом. Это сотрудничество началось 35 лет назад, сразу же после освобождения Советской Армией нашей страны. Оно сыграло важнейшую роль в период становления социалистического планового хозяйства и создания в Венгрии материально-технических основ социализма. Особое место принадлежит ему теперь на этапе развитого социалистического общества, когда трудящиеся Венгерской Народной Республики решают важные задачи дальнейшего развития народного хозяйства страны.

Незыблемым фундаментом нашего экономического сотрудничества является единство политических и идеологических принципов, проверенные временем международные экономические отношения между странами социалистического содружества, основанные на полном равноправии, взаимной выгоде, братской поддержке и товарищеской взаимопомощи.

Именно братские взаимоотношения между нашими странами, планомерно развивающиеся экономические связи позволили трудящимся ВНР добиться заметных успехов в подъеме современных отраслей индустрии и сельскохозяйственного производства, которые ныне не только в состоянии обеспечить внутренние потребности нашей республики, но и экспорт с учетом интересов братских стран социализма и прежде всего самого крупного и самого важного торгового партнера — Советского Союза.

Внешнеторговом обороте ВНР — доля СССР составляет 30 процентов. Естественно, что для огромного народного хозяйства Советского Союза наши поставки не так ощутимы, так как они составляют всего несколько процентов товарооборота СССР. Тем не менее мы вышли на пятое место среди внешнеэкономических партнеров СССР и наши связи продолжают успешно развиваться. Это видно на примере венгерской электронной и радиопромышленности, производства средств связи, приборостроения, профиль развития которых во многом определился потребностями советских потребителей.

Как показывает опыт социалисти-

ческих стран, и наш собственный, успешное и быстрое развитие радиоэлектроники ныне возможно только на основе международной концентрации научных сил и материальных средств, международной специализации и кооперирования промышленности. Практически для венгерской электронной и радиопромышленности, которая традиционно отличалась высоким техническим уровнем, это означает тесное сотрудничество с Советским Союзом в рамках СЭВ и на основе двусторонних договоров.

Благодаря многолетним усилиям специалистов стран-членов СЭВ, разработана долгосрочная целевая программа по перспективному развитию различных направлений радиоэлектроники. Заложенные в ней принципы кооперации и специализации, учитывая условия и возможности каждой из стран, обеспечивают эффективную и наиболее экономичную организацию научно-технических работ и производства. Целевая программа по радиоэлектронике, на базе которой заключены и разрабатываются новые соглашения по кооперации и специализации производства, научно-техническому сотрудничеству, охватывает, например, проблемы развития цветного телевидения, включая разработку и производство оборудования для студий, цветных видеомagneтофонов, кинескопов, приборов сервиса, магнетонных лент, комплектующих изделий.

Задачи, вытекающие из долгосрочной целевой программы, конкретизируются на двусторонней основе при координации пятилетних планов. В настоящее время венгерские и советские плановые органы при участии заинтересованных министерств и ведомств проводят большую работу по координации планов на период 1981—1985 годов.

Под руководством Межправительственной комиссии по экономическому и научно-техническому сотрудничеству между ВНР и СССР подготавливаются двусторонние соглашения по специализации и кооперации производства радиоэлектронных изделий. Намечается, что в следующей пятилетке взаимные поставки радиоэлектронного оборудования значительно увеличатся, и их рост будет опережать товарообмен продукцией других отрас-

лей. Советский Союз, например, поставит ВНР оборудование для судовых радиостанций, радиовещательные передатчики, радиоизмерительные приборы, цветные телевизоры, а также изделия бытовой электроники. Предусматривается широкий круг поставок из Венгрии. Среди них — оборудование для сельских и городских АТС (в том числе квазиэлектронные системы), аппаратура кабельных, воздушных и микроволновых линий связи, контрольно-измерительные приборы, оборудование для службы сервиса, технологическое оборудование для производства микроселектронных изделий и т. д.

Венгеро-советское сотрудничество дает немало ярких примеров совместного участия в решении важных технических проектов. Одним из таких примеров является сооружение в Москве и других городах СССР олимпийских объектов. Венгерская промышленность стала одним из самых крупных поставщиков Олимпиады-80. Всем известны венгерские электронные табло, установленные на стадионах Москвы. Мы поставляем также олимпийской столице оборудование для студий телерадиокомплекса, цветные видеоманитоны, студийные магнитофоны, пульта управления, технику для комментаторских кабин и т. д. Хочется надеяться, что во время Олимпиады наша техника продемонстрирует свои лучшие качества и вместе с советским оборудованием будет свидетельствовать о высокой эффективности нашего сотрудничества.

В последние годы венгерская электронная и радиопромышленность непрерывно развивалась, ныне выпускаются изделия, которые не уступают лучшим мировым образцам. Вместе с тем нам нужно еще много и упорно работать, чтобы поднять технический уровень и экономичность нашего производства. А это возможно путем углубления и расширения всестороннего научно-технического и экономического сотрудничества со странами-членами СЭВ и, особенно, с Советским Союзом. В рамках СЭВ легче, быстрее и экономически выгоднее решать многие проблемы, в том числе развития производства современных компонентов, деталей и отдельных блоков, расширения их ассортимента и качества.

Советско-венгерское сотрудничество охватывает все новые и новые сферы экономической жизни. По договору о товарообороте, подписанному нашими странами в конце января 1980 года, двусторонний товарооборот между Венгерской Народной Республикой и Советским Союзом достигнет 5,3 млрд. рублей. Важное место в товарообмене займут взаимные поставки продукции электронной и радиопромышленности, являющейся важной и перспективной областью венгеро-советского экономического сотрудничества.



На наших снимках: радиостанции, выпускаемые венгерской промышленностью, помогают регулировать уличное движение в Будапеште (1); венгерская измерительная техника широко используется при эксплуатации средств связи (2); воин-связист Венгерской народной армии (3); венгерские специалисты готовят к отправке в Москву для олимпийского телерадиокомплекса оборудование техники связи (4).





В ФЕДЕРАЦИИ РАДИОСПОРТА СССР

Президиум Федерации радиоспорта СССР утвердил список лучших спортсменов и судей по итогам 1979 года:

МНОГООБОРЬЕ РАДИСТОВ

(по результатам)

Мужчины. А. Тинт (г. Москва), М. Комаров (БССР), П. Пивненко (г. Москва), В. Иванов (УССР), В. Морозов (РСФСР), А. Иванов (РСФСР), Г. Никулин (РСФСР), А. Цветков (ЛатвССР), В. Вакарь (РСФСР), В. Сытенков (г. Москва).
Женщины. Л. Полешук (РСФСР), Л. Демченко (УССР), Т. Плачинта (МССР), Т. Ромасенко (РСФСР), С. Моисеева (г. Москва), Т. Аксенова (г. Москва), О. Путилова (РСФСР), Н. Асауленко (УССР), М. Ходакова (МССР), М. Нерсесова (ГССР).

ПРИЕМ И ПЕРЕДАЧА РАДИОГРАММ

(по результатам)

Мужчины (ручки). С. Зеленов (РСФСР), Н. Подшивалов (г. Москва), А. Юрцев (МССР), Б. Погодин (КазССР), В. Ракинцев (РСФСР), В. Иванов (УССР), А. Хондошко (БССР), А. Нагриян (г. Ленинград), А. Висмид (АзССР), С. Рогаченко (УССР).

Мужчины (машинисты). Л. Бебин (г. Ленинград), Л. Гаспарян (АрмССР), А. Рысенко (РСФСР), В. Синьковский (г. Москва), В. Костинов (УССР), И. Богатырев (БССР), А. Розов (КазССР), А. Галчинский (АзССР), А. Зурабадзе (ГССР), В. Замятин (УзССР).
Женщины (ручки). В. Исакова (РСФСР), И. Рогаченко (УССР), Л. Каландия (г. Москва), Т. Чванова (ЭССР), Г. Короткова (г. Ленинград), Л. Демченко (УССР), Е. Федоренко (АзССР), С. Моисеева (г. Москва), В. Нестерун (БССР), М. Нерсесова (ГССР).

Женщины (машинисты). И. Казакова (РСФСР), В. Тарусова (г. Москва), Я. Деминская (УССР), Л. Невшупа (БССР), Р. Жукова (КазССР), О. Мурадова (АрмССР), И. Кальвик (ЭССР), О. Моисеенко (КиргССР), Т. Кузнецова (ГССР), В. Шнейдерман (ТССР).

СПОРТИВНАЯ РАДИОПЕЛЕНГАЦИЯ

(по результатам)

Мужчины. В. Чистяков (РСФСР), Ч. Гулиев (РСФСР), Н. Соколовский (АзССР), А. Евстратов (г. Москва), И. Кекин (г. Москва), А. Солодов (г. Москва), А. Шепелев (РСФСР), К. Зеленский (РСФСР), А. Петров (г. Ленинград), Л. Королев (РСФСР).

Женщины. Г. Петрочкова (РСФСР), Г. Королева (РСФСР), Г. Зубкова (РСФСР), С. Яфуняев (УзССР), Л. Цветкова (г. Ленинград), Л. Касян (АрмССР), В. Романова (г. Ленинград), Н. Буйновская (г. Москва), М. Иваненко (УССР), Н. Кайтанович (МССР).

РАДИОСВЯЗЬ НА УЛЬТРАКОРОТКИХ ВОЛНАХ

(по районам)

В. Чернышев (UA1MC), В. Тарутин (RA1AKS), Г. Гришук (UC2AAB), С. Федосеев (UC2ABT), А. Ванчаускас (UP2BBC), С. Кежелис (UP2BAR), А. Рандмав (UR2RQT), В. Баранов (UT5DL), В. Ченцов (UA9BE), В. Кондаков (UA9GL).

РАДИОНАБЛЮДАТЕЛИ

(по занятым местам)

С. Кобрисов (UA4-148-227), А. Вилкс (UQ2-037-1), В. Шейко (UB5-059-105), А. Слепов (UA1-143-115), Г. Члиянц (UB5-068-3), А. Пашков (UA9-145-197), А. Кузман (UA3-170-599), В. Олейник (UB5-073-389), А. Строшков (UA9-154-101), А. Любин (UA0-103-25).

СУДЬИ

А. Иванов (г. Усть-Каменогорск), В. Игнатьев (г. Дзержинск Горьковской обл.), Л. Круглова (г. Иваново), И. Купершмидт (г. Ворошиловград), И. Лившиц (г. Душанбе), Г. Павлуцких (г. Курган), В. Петров (г. Казань), Д. Чакни (г. Свердловск), К. Шлифер (г. Даугавпилс), А. Якута (г. Баку).

В. ЕФРЕМОВ,
ответственный секретарь
ФРС СССР



ТАК ДЕРЖАТЬ, НАТАША!

Когда на финальных соревнованиях VII летней Спартакиады народов СССР по «охоте на лис» судья-информатор объявил, что в диапазоне 144 МГц победила Наталия Лавриненко — второразрядница из украинского городка Дебальцево — имя ее было еще мало кому известно. Но в последующие два дня соревнований, принесшие Наташе еще три победы (в отдельных забегах и в многоборье), о ней заговорили всерьез.

Разные пути приводят в радиоспорт. Наташа родилась в спортивной семье. Ее отец — Виктор Васильевич Лавриненко — ведущий тренер по «охоте на лис» на Украине, а мать — мастер спорта СССР, неоднократная чемпионка УССР и страны. В пять лет Наташа впервые вела в руки приемник-пеленгатор, а в семь уже была членом секции по «охоте на лис» при Дворце пионеров, которой руководил ее отец.

В этой секции под руководством Виктора Васильевича прошли школу высшего мастерства многие спортсмены, ставшие потом чемпионами и призерами всесоюзных и республиканских соревнований. Это — Светлана Литвиненко, Сергей Троянов, Николай Ивановичи, Наталия Солоха и другие. Атмосфера увлеченности и преданности любимому делу, царящая в этом прекрасном коллективе, созданном Виктором Васильевичем, помогла Наташе с самого начала проявить свои лучшие качества. Наташа успевала везде — и быть первой в учебе, и выступать в составе сборной команды школы по волейболу, и тренироваться в секции по «охоте на лис».

Прошли годы напряженных тренировок, и вот впервые в ее жизни соревнования. Это были областные состязания школьников, в которых Наташа выступала в младшей возрастной группе, на них она и завоевала свою первую победу. Затем было много других соревнований, на которых закалялся ее бойцовский характер, росло мастерство. И наконец, в 1979 году в составе сборной команды Донецкой области на финальных соревнованиях VII летней Спартакиады Украины по «охоте на лис» Наташа ровно выступила во всех забегах и стала победительницей, приняв тем самым эстафету от своей мамы — чемпионки VI Спартакиады УССР.

Тренеры сборной Украины не ошиблись, включив юную спортсменку в состав команды на финальные соревнования VII летней Спартакиады народов СССР. Из Ленинграда, где проходил чемпионат, она привезла четыре медали высшего достоинства.

Украинские спортсмены по традиции заканчивают спортивный сезон участием в республиканских соревнованиях на приз газеты «Патріот Батьківщини» органа ЦК ДОСААФ УССР. Вместе с именитыми «лисолюбцами» на старты их выходит и талантливая молодежь. С интересом все следили за выступлением Наташи. И она не подвела своих болельщиков — снова стала первой.

Подводя итог выступления ученицы 9-го класса средней школы № 5 г. Дебальцево Наташи Лавриненко в прошедшем году, хочется сказать: так держать, Наташа!

Н. ТАРТАКОВСКИЙ,
заслуженный тренер УССР,
Н. ЛЫСЯНЫЙ,
судья республиканской категории

БЕСЕДА В ЗВЕЗДНОМ

В нынешнем году День космонавтики мы отмечаем в канун 110-й годовщины со дня рождения В. И. Ленина, с именем которого неразрывно связаны наши победы в коммунистическом строительстве, достижения в области науки, техники, культуры. Как и всех советских людей, бессмертные идеи Ленина вдохновляли и вдохновляют большую армию рабочих, техников, инженеров, конструкторов, ученых, космонавтов, создающих космические корабли и в мирных целях шаг за шагом осваивающих космическое пространство. Свою нелегкую и ответственную работу они по праву считают неотъемлемой частью социально-экономической программы, намеченной XXV съездом КПСС.

В эти дни у советских космонавтов и у тех, кто занимается их подготовкой, еще одно знаменательное событие: Центру подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина исполняется 20 лет. Наш корреспондент попросил Героев Советского Союза космонавтов Юрия Романенко, Владимира Коваленка и Владимира Ляхова ответить на ряд вопросов, интересующих читателей журнала «Радио».

Корр. «Радио»: Свой традиционный праздник советская космонавтика знаменует новыми успехами в исследовании и освоении космического пространства. Как Вы оцениваете в этом роль электронных средств и систем радиосвязи?

В. Ляхов: Думаю, выражу общее мнение, если скажу, что роль радиоэлектроники в изучении космоса трудно переоценить. Теперь уже каждому ясно — без достижений радиоэлектроники были бы просто невозможны ни создание, ни запуск, ни тем более уверенное управление сложными комплексами космических кораблей. Конечно, человек был и остается активным участником исследования и освоения космического пространства, а с годами его участие станет еще более широким. Но при этом следует иметь в виду, что успех работы космонавта во многом зависит от того, как тесно он будет взаимодействовать с Землей, какие средства окажутся в его распоряжении для приема и передачи различной информации.

Корр. «Радио»: Современные космические корабли, как известно, оснащены целым комплексом радиоэлектронных и радиотехнических систем. Расскажите, пожалуйста, об этих системах, их назначении и возможностях.

В. Ляхов: Если говорить коротко, то это, прежде всего, радиосвязная и телевизионная системы, системы обеспечения сближения и стыковки космических объектов, передачи телевизионной информации, приема команд управления бортовой аппаратурой, радионавигационная система. На борту долговременной орбитальной станции «Салют-6» хорошо зарекомендовала себя электронная вычислительная машина, которая управляет работой бортовых систем и обеспечивает экипажу навигационные вычисления. Имеется и другая аппаратура — всего не перечислишь.

Корр. «Радио»: Читателей журнала «Радио», и прежде всего коротковолновиков и ультракоротковолновиков, особенно интересует радиоподготовка космонавтов на земле, радиосвязь в космосе. Что бы Вы могли рассказать об этом?

Ю. Романенко: Каждый космонавт, готовясь к полету, долго и упорно изучает радиодело. Подготовка к работе с радиосвязной аппаратурой начинается на специализированных учебно-лабораторных стендах и тренажерах Центра подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина. На них мы приобретаем предварительные навыки по вхождению в связь, ведению двусторонней связи в телеграфном и телефонном режимах в КВ и УКВ диапазонах и управлению системой связи в целом. На комплексных же тренажерах — совершенствуем навыки по работе радиосвязной аппаратуры во взаимодействии с другими системами корабля.

В. Коваленок: Серьезное внимание уделяли мы и подготовке к ведению телерепортажей из космоса, учились работать с телекамерой. На теоретических занятиях тщательно изучали сюжеты телерепортажей, просматривали работу экипажей предыдущих полетов, записанные на видеомagneфон, анализировали работу операторов и т. п. А на практических занятиях, проводимых на тренажере, мы уже действовали и как непосредственные участники телерепортажей, и как осветители, и как операторы. О результатах же нашей подготовки лучше судить миллионам советских телезрителей, которые смотрели и слушали наши телерепортажи.

Корр. «Радио»: Что касается телерепортажей, то работали Вы как правские комментаторы. Но Вы неплохо владели и техникой. Это ведь тоже результат предполетной подготовки?

В. Коваленок: Безусловно. Мы, например, хорошо изучили конструкцию и правила эксплуатации телекамеры, бортового видеомagneфона «Ватра», предназначенного для просмотра учебных видеофильмов и развлекательных программ. Нужно сказать, что во время нашего с Сашей Иванченковым полета видеомagneфон сослужил нам хорошую службу. Правда, в конце полета вышел ресурс видеоголовок и следующему экипажу пришлось произвести их замену.

В. Ляхов: Было такое дело. Радиолюбители знают, что замена видеоголовок, даже на земле, дело довольно кропотливое, требующее практических навыков и определенной сноровки. Нам же с Валерием Рюминым предстояло выполнить эту работу в космосе. Пришлось тщательно изучить методику замены видеоголовок и отработать операцию на практике. Все это помогло нам успешно справиться с этой задачей.

Корр. «Радио»: Приходилось ведь вести и другие ремонтные работы во время полетов, особенно длительных?

В. Ляхов: Конечно. Всем экипажам, по существу, довелось заниматься ремонтом радиоэлектронной аппаратуры, применяя всевозможные инструменты, в том числе традиционный паяльник, правда, несколько приспособленный к работе в специфических условиях невесомости. Нашему экипажу, как я говорил, пришлось ремонтировать «Ватру» в полете. Вышел из строя транзистор в блоке питания. С помощью наземных специалистов мы проанализировали неисправность и устранили ее. Вот здесь-то впервые в космосе и был применен паяльник.

Корр. «Радио»: Советские ученые и конструкторы постоянно работают над совершенствованием средств кос-



Космонавты Александр Иванченков (на переднем плане) и Владимир Коваленок на практических занятиях по ведению телерепортажа «из космоса».

мической связи. О результатах их усилий лучше других могут судить сами космонавты. Что Вы можете сказать о сегодняшних радиосвязных системах, сравнив их, скажем, с системами таких кораблей, как «Восток» или «Восход»?

В. Коваленок: Здесь сравнивать трудно. Аппаратура, устанавливаемая ныне на кораблях «Союз», имеющаяся на орбитальной станции «Салют», претерпела, конечно, значительные качественные и конструктивные изменения. Она стала, если можно так сказать, многофункциональной. Теперь, например, одновременно с ведением радиосвязи обеспечивается передача параметров бортовых систем по каналу оперативной телеметрии. На участке спуска с орбиты стало возможно ведение радиосвязи с наземными пунктами, с самолетами и вертолетами поисково-спасательной службы, а также передачи сигналов пеленгации в КВ и УКВ диапазонах.

В. Ляхов: Новые совершенные средства связи во многом способствуют успешному осуществлению работ в условиях длительного пребывания человека на космической станции. За время полета научно-исследовательского комплекса «Салют-6» — «Союз» космонавты провели около двух с половиной тысяч сеансов переговоров. Еще совсем недавно они были весьма непродолжительные и велись только над территорией Советского

Союза. Сейчас же с помощью морских судов Академии наук СССР, на которых размещены командно-измерительные комплексы, с использованием искусственных спутников Земли возможности космической связи значительно расширились, а продолжительность сеансов увеличилась в пять-шесть раз.

Ю. Романенко: Я хотел бы добавить, что в настоящее время имеется практическая возможность организовать сеансы связи на любом суточном витке. Бортовая радиосвязная аппаратура позволяет вести связь с одновременной автоматической передачей сигналов пеленга из кабины корабля после приземления (и в случае приводнения). На космическом корабле имеется также портативная индивидуальная радиостанция — маяк, обеспечивающая после посадки связь из кабины корабля или вне ее.

Корр. «Радио»: Еще один вопрос: Ваше мнение о роли телевидения в процессе выполнения космического полета.

В. Коваленок: У бортового телевидения много ответственных функций. Это — осуществление контроля за сближением и стыковкой космических кораблей, наблюдение и передача на Землю изображения земной поверхности и облачного покрова, контроль за жизнедеятельностью космонавтов, как уже отмечалось — ведение телевизионных репортажей и других.

Такое множество задач, решаемых телевидением в космическом полете, предопределяет наш особый интерес к телевизионной аппаратуре. Созданная специалистами Центра подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина учебно-тренажная база позволила нам более глубоко изучить работу телевизионных систем космических кораблей, хорошо подготовиться к самостоятельным действиям в случаях различных отказов аппаратуры, к возможным ремонтно-восстановительным и монтажным работам на орбите, что приобретает особое значение на новом этапе развития космонавтики — этапе длительных орбитальных полетов.

Корр. «Радио»: Владимир Афанасьевич! Во время Вашего рекордного полета на борту орбитальной станции «Салют-6» впервые в истории космонавтики засветился экран телевизора. Ваши впечатления об этом удивительном событии?

В. Ляхов: Это было потрясающе! Закончив установку телевизионного приемника, доставленного нам «Прогрессом-5», и выполнив последние подключения, мы с нетерпением ожидали результатов своей работы. И вот — экран засветился. Первая телевизионная программа с Земли заявила о существовании двусторонней телевизионной космической связи! Помнится,

Валера спросил: «Ребята, как вам удалось это чудо? Картинка, как дома!» Это просто здорово...

При длительных пилотируемых космических полетах роль телевидения, как фактора профессиональной технической подготовки и морально-психологической поддержки, особенно возросла. Вы представляете, какой желанной для нас была там, на орбите, телевстреча с родными и близкими, когда мы могли не только слышать голоса, но и видеть родные и знакомые лица!

А встречи с нашими гостями — популярными актерами кино и театров, известными спортсменами и журналистами! В такие минуты канал связи превращался в «живой мост» эмоций и чувств. Мы получали новый заряд бодрости, повышалось настроение, пропадало ощущение разделяющих нас многих космических сотен километров. Правда, сеансы телевизионной связи пока ограничены и не позволяют, скажем, полностью просмотреть репортаж о встречах по хоккею и футболу или все серии телевизионного фильма «Семнадцать мгновений весны» и наш традиционный фильм — «Белое солнце пустыни». Но первый шаг сделан...

Корр. «Радио»: В эти дни исполняется двадцать лет всемирно известному ныне Центру подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина, давшему путевку в Космос не одному десятку советских космонавтов и их друзьям из братских социалистических стран — ЧССР, ПНР, ГДР и НРБ. Разрешите от имени редакции и всех читателей нашего журнала поздравить Вас с этой знаменательной датой и Днем космонавтики, пожелать Вам и Вашим товарищам новых побед в освоении космического пространства.

В. Ляхов: Спасибо. Передайте, пожалуйста, через журнал «Радио» наши наилучшие пожелания всем советским радиолюбителям и радиоспециалистам.

Беседу вел А. МСТИСЛАВСКИЙ

На ившой вглядке: вверху — космонавты Владимир Ляхов (слева) и Валерий Рюмин во время радиоподготовки на тренажере; внизу — советский космонавт Николай Руконшиков (слева) и болгарский космонавт Георгий Иванов отрабатывают ведение связи после посадки; справа — космонавты Виталий Севастьянов и Петр Климон (на переднем плане) докладывают о готовности к старту.

Фото Л. Путятин, А. Фесенко, О. Савина

Разработано по заданию
журнала «Радио»

ТРАНСИВЕР НА 160 м

Я. ЛАПОВОК (UA1FA)

Этот трансивер предназначен для работы в диапазоне 1850...1950 кГц в режимах CW и SSB. Чувствительность трансивера — не хуже 5 мкВ. Полоса пропускания по уровню — 6 дБ при работе телеграфом — 1 кГц, телефоном — 3 кГц, а по уровню — 60 дБ — не более 4 и 5 кГц соответственно. При передаче к выходному каскаду подводится мощность 5 Вт. Выходная мощность трансивера — не менее 2 Вт. В режиме SSB излучается нижняя боковая полоса. Несущая частота и верхняя боковая полоса подавляются не менее чем на 50 дБ.

В трансивер встроено устройство настройки антенны с КСВ-метром.

Принципиальная схема трансивера приведена на рис. 1.

При передаче в режиме CW через контакты переключателя *S5.1* подается питание на генератор частоты 501 кГц, собранный на транзисторе *3V1*. При нажатии на телеграфный ключ сигнал с генератора поступает на ЭМФ *Z1*, а с него на затвор транзистора *2V2*, являющегося смесителем в тракте передачи. На исток этого транзистора подается напряжение с ГПД (транзистор *2V6* — генератор, *2V5* — эмиттерный повторитель), перекрывающего участок 2351...2451 кГц. Контур в стоковой цепи транзистора *2V2* конденсатором *C8* перестраивается в пределах 1850...1950 кГц и выделяет разностную частоту преобразования.

CW сигнал через переключатель *S4.1* поступает на предварительный усилитель мощности на транзисторе *2V1*, а затем на оконечный усилитель на *V4*. При работе на прием транзистор *V4* закрыт, так как в этом случае на его базу не подается положительное напряжение смещения.

С оконечного каскада сигнал в антенну поступает через согласующее устройство.

Оно состоит из элементов *L1* и *C1*. В зависимости от положения переключателя *S1* это устройство включается по одной из трех схем. Наличие нескольких вариантов включения согласующего устройства и возможность регулировки элементов *L1*, *C1* позволяют хорошо согласовать трансивер с большинством типов антенн.

Качество настройки антенно-фидерного тракта контролируют с помощью измерителя КСВ, собранного на элементах *1R1—1R4*, *1V1*, *1C1*, *1C2* и *PA1*.

При передаче в режиме SSB питание с генератора частоты 501 кГц снимается и подается на усилитель на транзисторе *3V8*.

Сигнал с микрофона усиливается транзисторами *4V3* — *4V1* и через контакты переключателя *S5.2* и *S4.2* (только при передаче и только в режиме SSB) подается на кольцевой балансный модулятор на диодах *3V3—3V6* (при приеме он играет роль смесителя). Опорный генератор собран на транзисторе *3V2*. Частота этого генератора опре-

деляется кварцевым резонатором *B1* и равна 500 кГц. Двухполосный сигнал с подавленной несущей усиливается транзистором *3V8*, а затем через диод *3V7* подается на ЭМФ, который выделяет верхнюю боковую полосу. На выходе смесителя (транзистор *2V2*) при этом образуется сигнал с нижней боковой полосой, который затем через переключатель *S4.1* поступает на предварительный усилитель, а затем на усилитель мощности.

При работе на прием сигнал из антенны через согласующее устройство поступает на затвор транзистора *2V3*, выполняющего функции смесителя. Сигнал с ГПД подается на исток этого же транзистора. Преобразованный сигнал, лежащий в полосе частот 500...503 кГц, проходит через ЭМФ *Z1* и усиливается транзисторами *3V10*, *3V11*, включенными по каскодной схеме. С нагрузки каскодного усилителя — контура *3C14L8* сигнал подается на балансный смеситель. Сюда же поступает и напряжение частотой 500 кГц с опорного генератора.

На транзисторах *4V4—4V7* собран усилитель НЧ. При передаче в режиме SSB напряжение питания на последние два каскада усилителя не подается.

Включают трансивер переключателем *S3*, который одновременно с подачей питания переводит аппарат в режим измерения КСВ, а затем — работы в эфире.

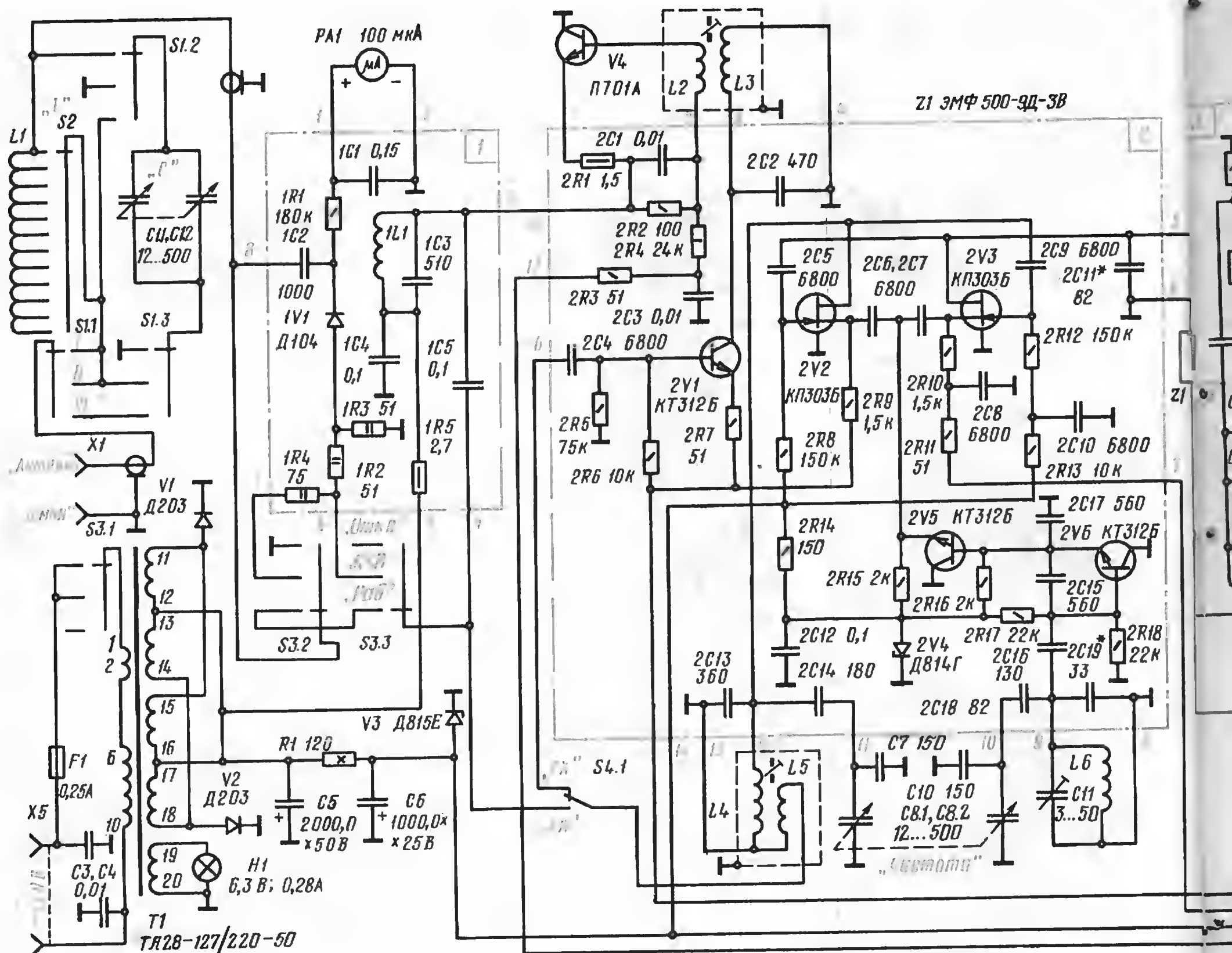
Переход с приема на передачу производится переключателем *S4*.

Блок питания обеспечивает постоянные напряжения 30 В — стабилизированное (для выходного каскада) и 15 В (для остальных каскадов).

Трансивер (его габариты 310×120×225 мм) собран на шасси высотой 28 мм, к которому привинчены передняя и задняя панели, причем между передней панелью и шасси оставлен зазор 30 мм. Конструкция трансивера показана на рис. 2. Большинство деталей размещено на печатных платах (рис. 3—6). Цветом на них показаны проводники, находящиеся с нижней стороны плат. Можно выполнить платы и с применением монтажных стоек, соединенных снизу проводниками, предусмотрев лепестки под каждым отверстием крепления платы к шасси.

Все переключатели в трансивере — керамические, элементы *C1* и *C8* — сдвоенные конденсаторы перемещной емкости с воздушным диэлектриком. *C1*, *C5*, *C6* должны быть изолированы от корпуса трансивера. Блок конденсаторов устанавливается на стеклотекстолитовую плату, а на ось надевают текстолитовую насадку.

Конденсатор *C8* перестраивают верньером, состоящим из диска диаметром 70 мм, с нанесенной на торце шкалой частот, и оси с ручкой настройки, связанных нейлоновым тросиком, натяжение которого обеспечивает пружина, размещенная в диске.



Катушка $L1$ намотана на каркасе диаметром 28 мм проводом ПЭВ-2 0,55. Она состоит из десяти секций по 5,5 витка в каждой. Общая длина намотки — 32 мм.

Катушка $L2$ намотана на каркасе диаметром 9 мм проводом ПЭВ-2 0,35 и содержит 60 витков. Длина намотки 26 мм.

Катушки генераторов $L6$ и $L7$ выполнены на пластмассовых каркасах диаметром 16 мм. Для обеспечения требуемой стабильности частот генераторов материал каркасов должен иметь малый температурный коэффициент расширения (например, хорошие результаты были получены при использовании каркасов из АГ-4, можно применить полистирол, оргстекло, но совершенно недопустимо применение фторопласта). Катушка $L6$ намотана проводом ПЭВ-2 0,35 и содержит 45 витков, длина намотки 18 мм. $L7$ намотана проводом ПЭВ-2 0,23 и содержит 82 витка, длина намотки 20 мм.

Катушки $L2$ и $L3$, $L4$ и $L5$, $L8$ и $L9$ выполнены в сердечниках СБ-12а. $L2$ и $L4$ содержат по 25 витков провода ПЭШО 0,31. Катушки связи намотаны таким же проводом, $L3$ содержит 4 витка, $L5$ — 3 витка. $L8$ и $L9$ намотаны проводом ПЭВ-2 0,1 и содержат соответственно 150 и 30 витков.

Все три сердечника СБ-12а с катушками помещены в экраны диаметром 20 и высотой 25 мм.

Транзистор $V4$ и диоды $V1$, $V2$ крепят непосредственно к шасси, а стабилитрон $V3$ — через изолирующую прокладку из слюды толщиной 0,1 мм.

Налаживать трансивер начинают с блока питания. На выходе выпрямителя должно быть напряжение 36 В, а при нагрузке (резистор сопротивлением 150 Ом) — 32 В. Стабилизированное напряжение, в зависимости от экземпляра примененного стабилитрона, может находиться в интервале —14...—16 В и должно уменьшаться не более чем на 0,5 В при подключении нагрузки (сопротивлением 150 Ом). Режимы транзисторов по постоянному току приведены в таблице.

Для исключения влияния высокой частоты напряжения измерены при отключенных от плат катушках $L6$ и $L7$ и резонаторе $B1$ (генераторы не работают). Все напряжения измерены относительно корпуса при стабилизированном напряжении питания 15 В.

Необходимые частоты генераторов устанавливают подстроечными конденсаторами $C11$ и $C12$. Если это сделать

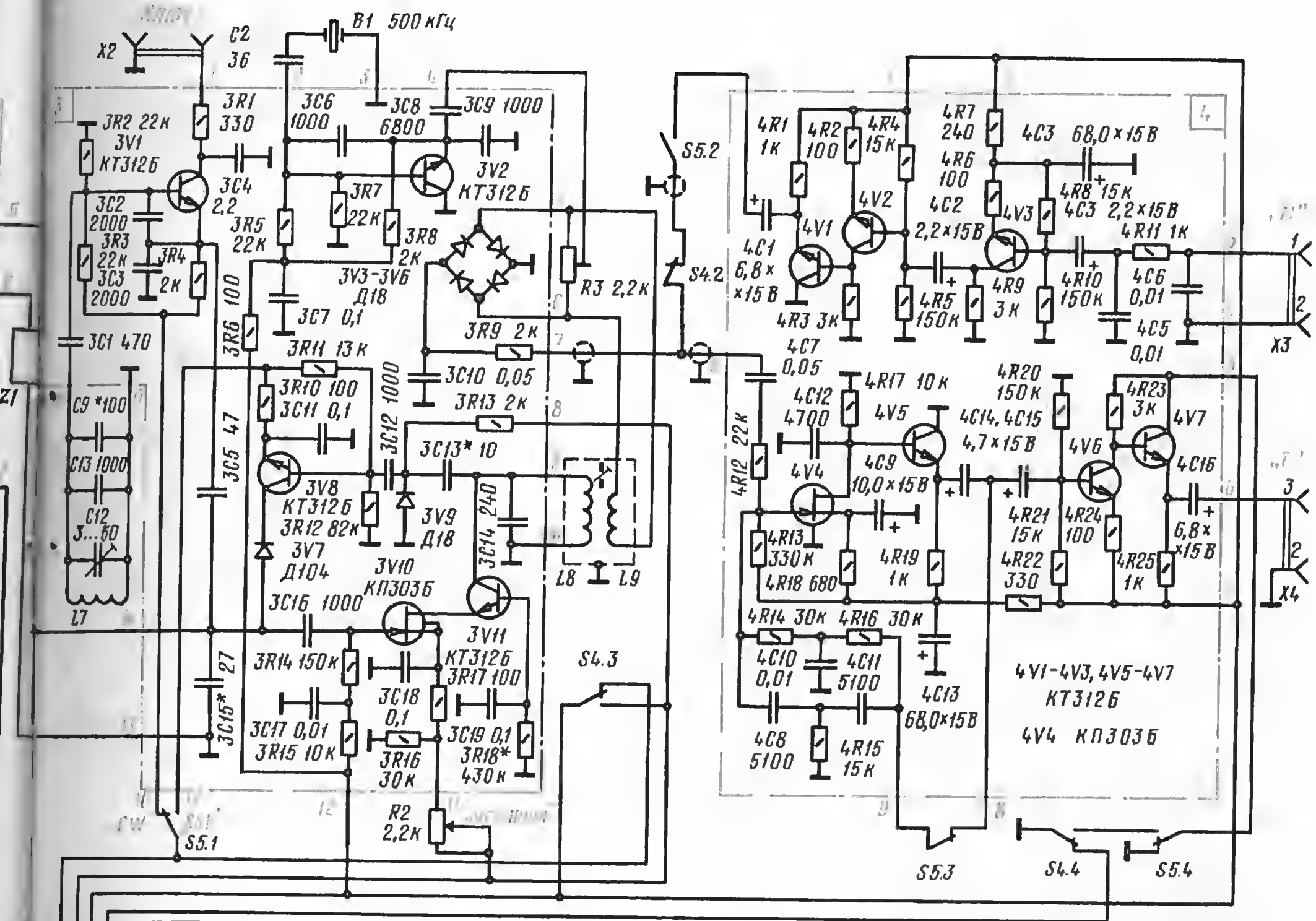


Рис. 1

Обозначение по схеме	Напряжение при приеме, В			Напряжение при передаче, В			Примечание
	эмиттер (исток)	база (затвор)	коллектор (сток)	эмиттер (исток)	база (затвор)	коллектор (сток)	
V4	-35	-35	0	-32	-31,3	0	Телеграф, ключ нажат
2V1	0	0	0	-14,5	-13,9	0	
2V2	0	-15	0	-14,5	-15	0	
2V3	-14,5	-15	0	0	-15	0	
2V5	-8	-7,4	0	-8	-7,4	0	
2V6	-7,4	-6,8	0	-7,4	-6,8	0	
3V1	0	0	0	-8,4	-7,8	-1	Телефон Устанавливаются подбором 4R18 при максимуме усиления
3V2	-8,7	-8	0	-8,7	-8	0	
3V8	0	0	0	-14,6	-14	-1	
3V10	-14,8	-15	-6	0	-15	-2	
3V11	-6	-5,4	0	-2	-2	0	
4V1	-5	-4,4	0	-5	-4,4	0	Телефон
4V2	-14,8	-14,2	-4,4	-14,8	-14,2	-4,4	
4V3	-14,2	-13,6	-5,5	-14,2	-13,6	-5,5	
4V4	-13	-13,3	-7,5	-13	-13,3	-7,5	
4V5	-8,1	-7,5	0	-8,1	-7,5	0	
4V6	-14,8	-14,2	-7	-15	-14,4	-15	
4V7	-7,6	-7	0	-15	-15	-15	

не удастся, следует подобрать конденсаторы 2C19 и C9. Стабильность генераторов следует считать нормальной, если уход частоты не превышает 100 Гц за час работы трансивера после включения. Такая стабильность обеспечивается при правильном выполнении катушек L6 и L7 и применении в контурах конденсаторов КСО группы «Г» или КТК-2 голубого цвета. Если частота генератора при прогреве трансивера стабильно изменяется в одну сторону, надо использовать конденсатор 2C19 (C9) с другим ТКЕ. Напряжение ВЧ на эмиттере транзистора 2V5 должно быть 1...1,2 В, на эмиттерах 3V1 и 3V2 — 0,8...1 В.

Усилители НЧ приемника и передатчика при подаче на их входы сигнала с уровнем 5 мВ должны обеспечивать на выходе напряжения не менее 0,5 В. Частотные характеристики низкочастотных усилителей передатчика и приемника в телефонном режиме должны быть равномерными в интервале 300...3000 Гц, а усилитель НЧ приемника в режиме CW должен иметь максимум частотной характеристики на частоте 1000 Гц с ослаблением сигнала не менее чем в 2 раза на частотах 700 Гц и 1,7 кГц.

При работе на передачу в режиме CW при нажатом ключе, контролируя напряжение на выходе ЭМФ (вывод

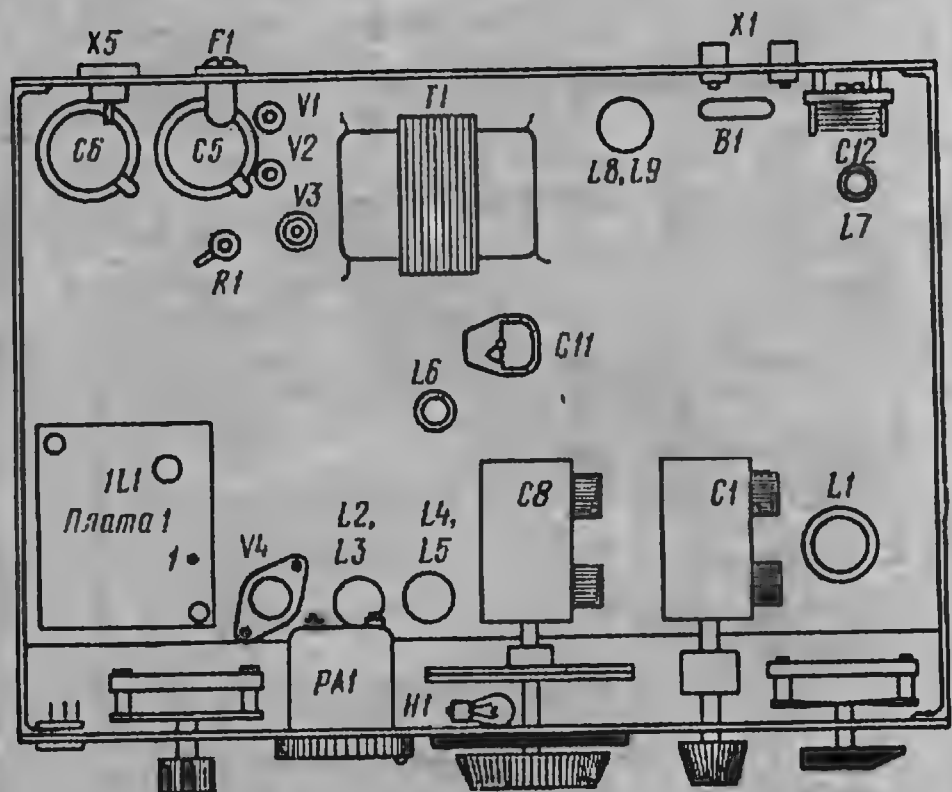
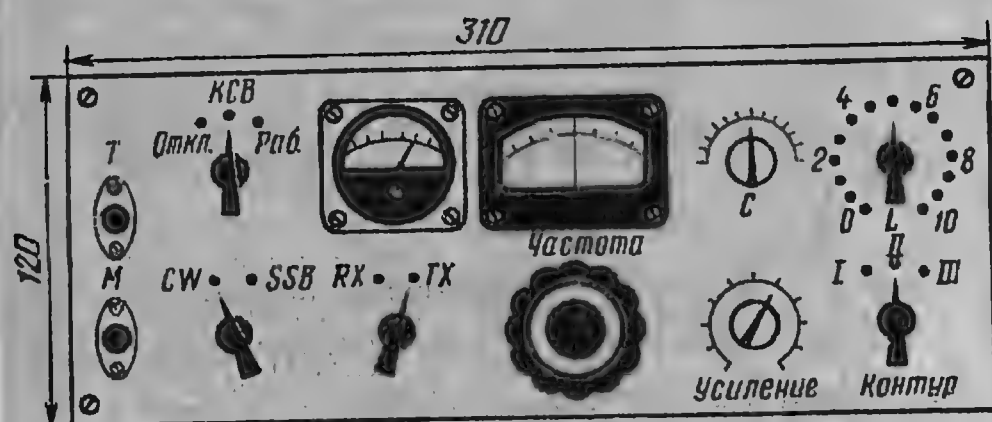


Рис. 2

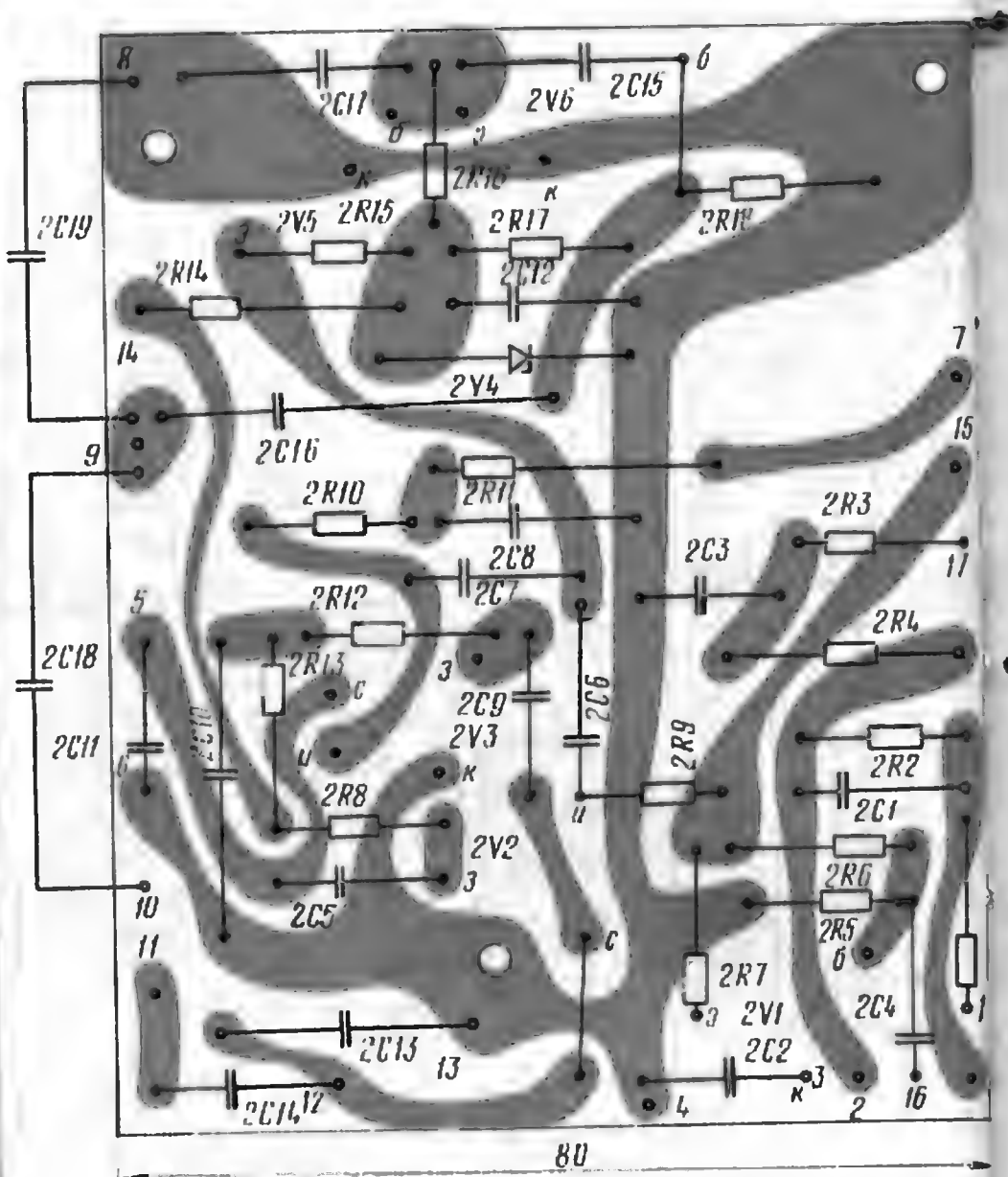


Рис. 3

5 на плате 2), необходимо подобрать конденсаторы 3C15 и 2C11, добываясь максимума этого напряжения (0,2...0,3 В).

При передаче в режиме SSB настраивают контур 3C14L8. При этом необходимо вначале разбалансировать модулятор (движок резистора R3 следует установить в любое крайнее положение), а затем настроить катушку L8, добываясь максимума напряжения (2,5...3,5 В) на входе ЭМФ (вывод 4 платы 3). Регулируя резистор R3, балансируют модулятор. Напряжение на входе ЭМФ должно уменьшаться при этом до значения, меньшего 0,1 В.

Контролируя напряжение на выходе ЭМФ (вывод 5 платы 2), целесообразно проверить сквозную частотную характеристику тракта формирования SSB сигнала, подав на микрофонный вход трансивера низкочастотный сигнал уровнем 5 мВ. Напряжение на выходе ЭМФ должно изменяться в пределах 0,2...0,35 В при изменении частоты от 500 до 3000 Гц и уменьшаться на 30...50% при снижении частоты до 300 Гц. Необходимую частотную характеристику устанавливают подбором конденсатора C2, который корректирует частоту опорного генератора.

Усилитель мощности проверяют в телеграфном режиме при нажатом ключе. Переключатель S3 при этом должен находиться в положении «Работа». К выходу трансивера подключают эквивалент нагрузки сопротивлением 75 Ом и, подстраивая катушки L4 и L3, добиваются максимального показания индикатора на средней частоте рабочего диапазона. Отклонение стрелки индикатора на отметку 80...100 мА соответствует напряжению на нагрузке 12...14 В, т. е. выходная мощность будет составлять 2...2,8 Вт. При работе на согласованную нагрузку переключатель S1 должен быть в положении «I» или «II», а

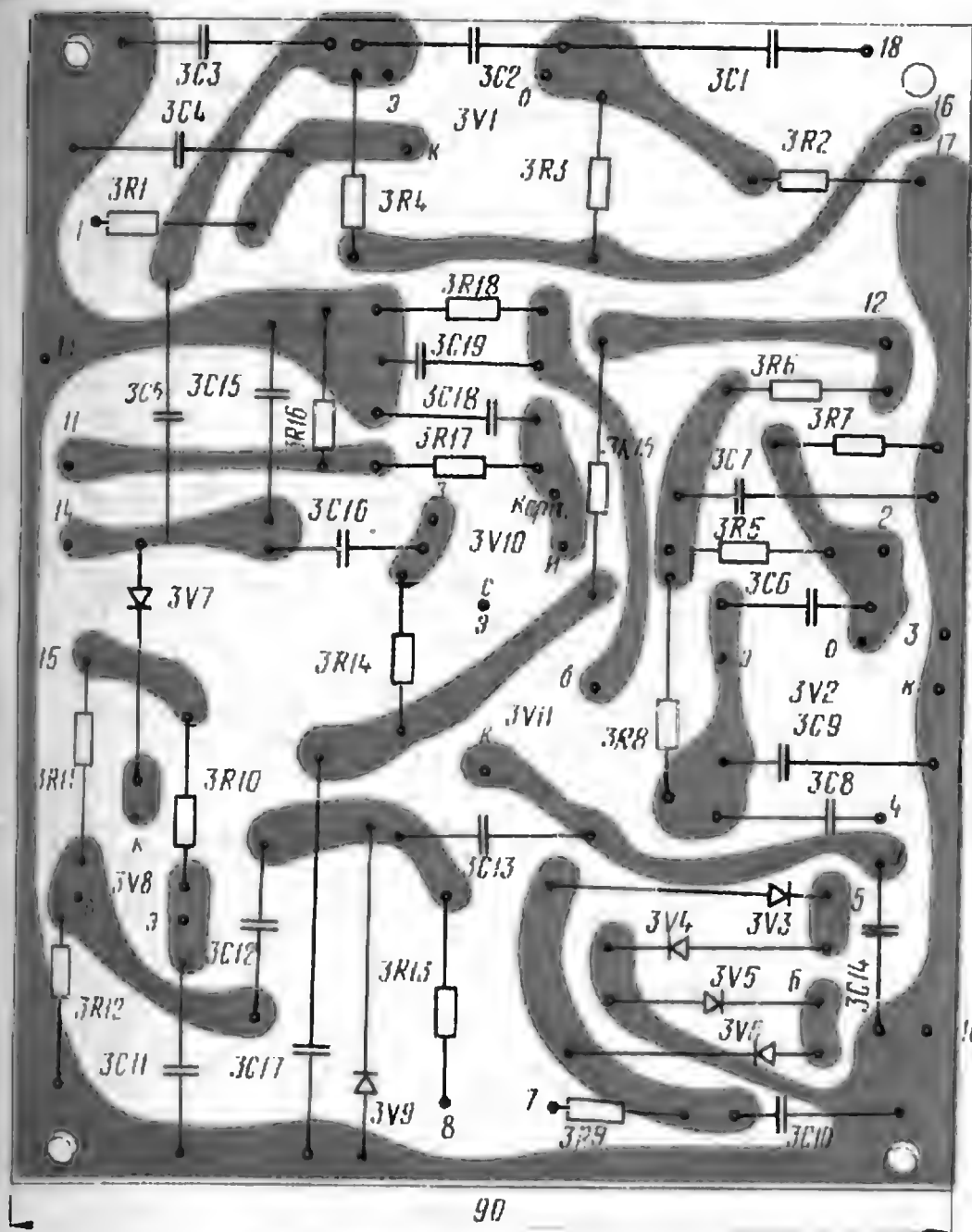


Рис. 4

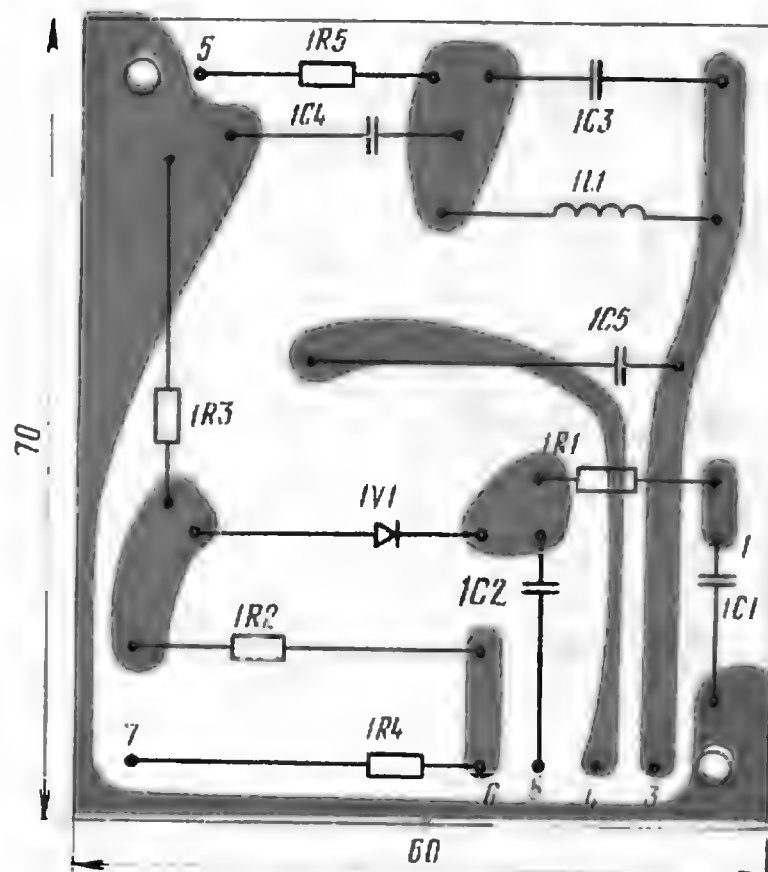


Рис. 5

с динамическим микрофоном и головными телефонами с сопротивлением 200...2000 Ом.

На диапазоне 160 м необходима достаточно большая антенна — минимальная длина ее излучающей части около 30 м. Антенну обязательно надо согласовать с трансивером, для этого переключатель S3 устанавливают в положение «КСВ», S5 — «СW», и при нажатом ключе, регулируя согласующий контур (вид контура, емкость, индуктивность), необходимо добиться минимума показаний индика-

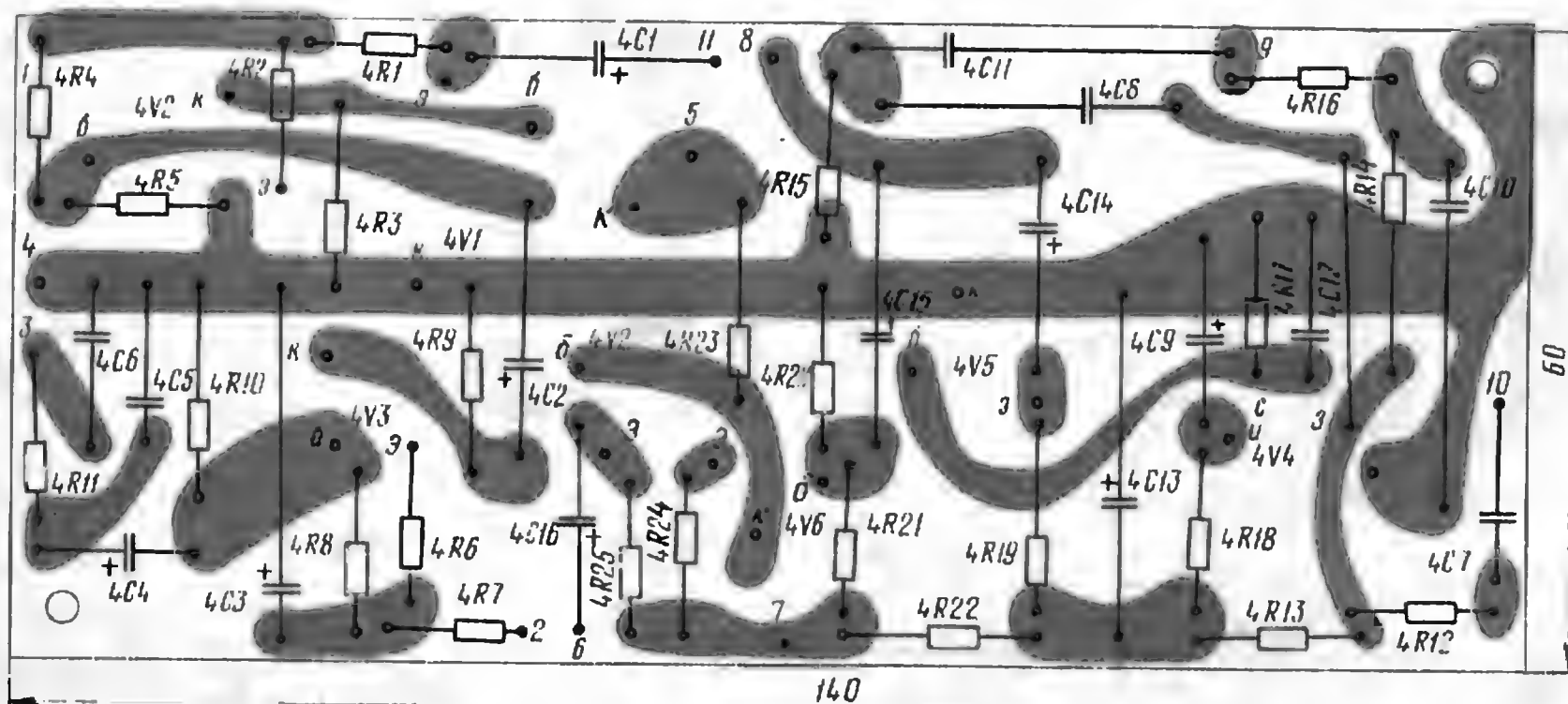


Рис. 6

индуктивность и емкость согласующего контура — минимальными. При отпускании ключа, а также при переводе переключателя S3 в положение «КСВ» при нажатии на ключ индикатор должен показывать «0».

При работе на прием должен уверенно приниматься сигнал с уровнем 5 мкВ, поданный на вход трансивера через резистор сопротивлением 75 Ом.

Работа на трансивере. Трансивер рассчитан на работу

тора. Удовлетворительным следует считать согласование, при котором индикатор отклоняется не более чем на 20 мкА.

При работе телефоном передача автоматически производится на частоте корреспондента. При работе телеграфом необходимо при приеме настраиваться на тон, совпадающий с тоном сигнала самоконтроля.

г. Ленинград)



Дипломы

Федерация радиоспорта Вологодской области в честь 60-летия со дня установления Советской власти, в г. Вологде учредила диплом «Красный Север». Для его получения нужно установить каким-нибудь одним видом излучения 30 QSO с радиостанциями Вологодской области. Засчитываются связи, проведенные на любом КВ или УКВ диапазоне, начиная с 26 января 1980 г. Повторные связи допускаются только на различных диапазонах.

Заявку составляют на основании QSL, полученных от вологодских радиолюбителей, и высылают вместе с почтовыми марками на сумму 50 коп. по адресу: 160009, Вологда, ул. Мальцева, 39. ОТШ ДОСААФ, дипломной комиссии.

Наблюдатели могут получить диплом на аналогичных условиях.

Как дела в CQ WW?

В октябрьском номере американского журнала «CQ» за 1979 г. опубликованы наивысшие результаты (рекорды) участников международных соревнований CQ WW DX Contest, показанные за все время их проведения. Ряд из них установили операторы советских станций. Так, в телефонных

соревнованиях нашим спортсменам принадлежат рекорды Азии в подгруппе «несколько операторов — один передатчик» (RF6F, 7 445 996 очков, 1978 г.) и в подгруппе «несколько операторов — несколько передатчиков» (EX9A, 15 364 080 очков, 1978 г.). Наивысшие результаты в этих подгруппах показали соответственно команды FY7BC (8 989 695 очков, 1978 г.) и PJ9JR (29 211 300 очков, 1978 г.).

В телеграфных соревнованиях успехи советских участников гораздо весомее. Нашим коротковолновикам принадлежат лучшие результаты в Азии в диапазонах 3,5 МГц (U18LAG, 110 552 очка, 1978 г.) и 14 МГц (UA9DN: 344 520 очков, 1976 г.), а также лучший результат в Европе в диапазоне 7 МГц (UA6LO, 269 654 очка, 1977 г.). Лучший результат в Азии в подгруппе «один оператор — все диапазоны» имеет UV9AX (1 966 670 очков, 1978 г.). Абсолютно лучшим в этой подгруппе является ST3BZ (оператор OH2BH, 5 135 104 очка, 1978 г.). В подгруппе «несколько операторов — несколько передатчиков» EX9A имеет лучший результат в Азии (8 721 019 очков, 1978 г.). Наивысший результат здесь у команды EA8CR (17 734 970 очков, 1978 г.). А вот в подгруппе «несколько операторов — один передатчик» нашей команде 4L6M принадлежит не только рекорд Азии, но и мира (6 095 824 очка, 1977 г.).

По итогам соревнований CQ WW DX Contest 1978 г. (телеграфный тур) ряд советских станций награжден специальными призами. В подгруппе «один оператор — все диапазоны» приз за лучший результат в Европе присужден Г. Румянцеву (UA1DZ), а в Азии — В. Бошенко (UV9AX). В подгруппе «один оператор — один диапазон» приз за лучший результат в мире в диапазоне 3,5 МГц получил А. Конников (U18LAG). Кубок за лучший в мире результат в под-

группе «несколько операторов — один передатчик» завоевала команда ворошиловградских коротковолновиков (UB5EC, UB5MCD, UB5MCI, UB5MDC, UB5-059-5), работавшая позывным RF6F с территории Грузинской ССР.

В. ГРОМОВ [UV3GM]

SWL · SWL · SWL

Призы наблюдателям

За активное участие в сборе информации для рубрики SWL решением редакционной коллегии журнала «Радио» награждены: дипломом журнала «Радио» — радиокружок Плявиньской средней школы Латвийской ССР (UK2-037-4), дипломом и тысячей бланками карточек-квитанций — Алексей Строшков (UA9-154-101) из г. Верхняя Салда Свердловской области, новосибирец Александр Пашков (UA9-145-197), Владимир Шейко (UB5-059-105) из Ворошиловграда и Геннадий Литвинов (UA9-165-55) из Челябинска.

Активный наблюдатель

Позывной UB-059-105, принадлежащий Владимиру Шейко из Ворошиловградской области, наверняка знаком многим радиолюбителям. В последние годы Владимир по праву считается



одним из сильнейших наблюдателей страны. Он постоянный участник всесоюзных соревнований на кубок «Лучший наблюдатель СССР» и не раз завоевывал этот почетный трофей.

Свой наблюдательский позывной В. Шейко получил 11 лет назад. За это время он провел более 30 000 наблюдений. В его аппаратных журналах зафиксированы позывные коротковолновиков более чем из 330 стран и территорий мира. А такой коллекцией радиолюбительских дипломов, как у Владимира (250 дипломов из 35 стран), может похвалиться не каждый коротковолновик.

Для наблюдений В. Шейко использует ламповый вариант трансивера UW3D1. Кроме SWL позывного, он уже шестой год имеет и индивидуальный коротковолновый — UB5MFU.

Пожелаем Владимиру новых спортивных достижений.

DX QSL получили...

UQ2-037-152: C9MIZ, AP5HQ, WB6LB7/DU6, H44CF, HC5EE, HS1WR, EA9FP, OK2BFP/D2A, PY0OD, TG9RN, VP2LL, VS9MB, VR4CF, WA4YVG/VQ9, KZ5JM, YS10, YS1RVE, YS9RVE, 5L7F, 7X2BK, 9K2FX;

UA3-168-74: CO3VR, CP8CB, EA9GD, FK8CK, HZ1AB, KC4USV, KX6AQ, OK2BFP/D2A, PJ9JR, VP2MBB, VP2MZZ, VR3AR, YN2DX, ZK1BA, ZF2BP, 9G1JX, 9G1RU;

UB5-059-105: EA8IO, WA7VUU/KW6, WB6FWH/VQ9, B9HAK/VP7, 5N2NAS, 8R1CB; UA6-101-1446: CE0AE, H18CDS, KZ5MS, TU2GL, TR8RG, YB0NH, WD9FCC/VQ9, 9Y4A, 9N33;

UA6-108-950: TU2CJ, TU2HE, TU2GM, TU2EW, TR8RG, TI2CEE, TI2IRE, TI2EPG, TI2FAG, TI2TTD, VP2MBB, VP2MZZ, VK9YS, YB0CR, YB0NH, YK1AA, YK1AN, ZP5VO, 4S7JA, 5Z4RN, 6W8DY, 6Y5DA, 9M2AR, 9M2TT, 9V1TD.

Прогноз прохождения радиоволн

Прогнозируемое число Вольфа в июне — 132. Расшифровка таблиц приведена в «Радио», 1979, № 10, с. 18.

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

Линия град.	Трасса	Время, мск											
		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
UA3 (с центром в Москве)	15П	КНБ			14	14	14	14	14	14	14	14	
	93	VK	14	14	14	21	21	21	21	14			
	185	ZS1					21	21	21	21	21	14	
	253	LU	14	14	14	14	14	14	14	21	21	21	14
	298	HP	14	14	14	14		14	14	14	14	14	14
	311Я	W2	14	14	14			14	14	14	14	14	14
UA6 (с центром в Иркутске)	344П	W6											
	36Я	W6				14	14						
	143	VK	14	21	21	21	21	21	14				
	245	ZS1				14	21	21	21	21	14		
	307	PY1	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
	359П	W2								14	14	14	14

Линия град.	Трасса	Время, мск											
		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
UA1 (с центром в Ленинграде)	8	КНБ				14	14	14	14	14	14		
	83	VK	14	14	14	14		14					
	245	PY1	14	14	14	14	14	14	21	21	21	21	21
	304Я	W2	14	14	14	14			14	14	14	14	14
	338П	W6										14	14
	23П	W2	14	14	14	14						14	14
UA6 (с центром в Хабаровске)	56	W6	14	14	14	14	14	14		14	14	14	14
	167	VK	14	21	21	21	21	21	14				
	333Я	G	14	14	14				14	14	14	14	
	357П	PY1	14	14	14	14			14	14	14	14	

Линия град.	Трасса	Время, мск											
		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
UA3 (с центром в Новосибирске)	20П	W6				14	14	14					
	127	VK	14	21	21	21	21	21	21	14	14		
	287	PY1	14	14	14	14	14	14	14	14	21	14	14
	302	G			14	14	14	14	14	14	14	14	14
	343П	W2									14	14	14
	20П	КНБ											
UA6 (с центром в Ставрополе)	104	VK	14	14	21	21	21	21	14				
	250	PY1	14	14	14	14	14	21			21	21	21
	299	HP	14	14	14	14	14	14	14				
	316	W2	14	14							14	14	14
	348П	W6										14	14

Hi-hi

Наблюдатель UL7-030-4 из города Талды-Курган, желая показать знание английского языка, написал на QSL, которую отправил UK2GAB: I be very glad to become your QSL. В переводе на русский это звучит так: «Я был бы очень рад стать вашей QSL»!

Интересно, как он намерен это осуществить?

А. ВИЛКС [UQ2-037-1]

VHF - UHF - SHF

144, 430 МГц — «аврора»

По данным UA3LBO 4 декабря «аврора» достигала 51° геомагнитной широты и наблюдалась с 18.00 до 19.00 MSK, а затем после 15-минутного перерыва — до 20.06 MSK. В этот день активно работали многие ультракоротковолновники, в том числе и UA9GL.

Следующая «аврора» была зафиксирована лишь 22 декабря, но она оказалась слабой и кратковременной. С 26 декабря последовал целый каскад «аврор». В первый день прохождения было еще слабым и наблюдалось лишь в высоких широтах, но на следующие сутки оно достигло широты Москвы (UA3DHC слышал станции SM и OH). 29 декабря по данным UA3MBJ те же станции проходили без перерыва с 17.00 до 21.00 MSK. После полуночи UA1ZCL впервые провел связи из Советского Заполярья с помощью «авроры». Его корреспондентами были ультракоротковолновники Северной Скандинавии — SM2BYC, SM2GHI, OH8RS и OH8SW.

Завершением серии предновогодних «аврор» было прохождение 1 января. Оно, по-видимому, оказалось самым интенсивным и наблюдалось с небольшими перерывами с 17.00 MSK почти до полуночи. Связи устанавливались в этот день с 50° геомагнитной широты и выше. Активно работали: RX1MC, RA1ALN, UR2EQ, UR2RQT, UA3ACY, UA3DHC, UA3OG, UA3MBJ, UK3MAV, UA3PBY, UA3TCF, UA4NDX, UA4SAL, UA9FAD, UA9GL и другие.

Успешно проходили связи и на 430 МГц: RX1MC связался с SM0DFP и UA3TCF, слышал LA9DL, который находился значительно дальше. Для UA3TCF связь через «аврору» с RX1MC была первой в этом диапазоне.

Следующая «аврора» средней интенсивности (опустилась до 51° геомагнитной широты) наблюдалась 13 января. В этот день активно работал на 144 МГц олимпийским позывным RU2JL из Таллина. RA1ASA в диапазоне 430 МГц сработал

с SM3AKW и слышал SM6CNQ. Еще одна «аврора» наблюдалась 27 января, она достигла 51° геомагнитной широты. UA3LBO связался в диапазоне 430 МГц с OH3TH. Примерно такой же интенсивности была и «аврора» и на следующий день. На этот раз активно работали представители 9-го района UA9GL, FAD, CKW, FFQ, CP, FO, а также олимпийские станции RU2AO и RU2RGM.

144, 430 МГц — «тропо»

Декабрь оказался не столь щедрым на тропосферные прохождения, как ноябрь. Первое улучшение прохождения было 14 декабря, когда по сообщению UA3PBY стали возможными связи с корреспондентами Горьковской и Костромской областей на расстояние до 500 км.

Более интенсивное прохождение отмечено в ночь с 16 на 17 декабря в зоне, охватившей области: UA3Q, UA4A, UB5E, I, L, M, UA6H, I, L. Об этом нам сообщили UA4AIK, UA4AGM, UB5ICR и другие, установившие ряд QSO на расстоянии до 500...600 км. Многие ультракоротковолновники связались с UA6IAI из Элисты, что дало им новую область и территорию. По-видимому, наиболее дальняя связь для этого «тропо» была между UB5EHY и UA6IAI (770 км).

Об улучшении прохождения в этот период сообщил и UA9CKW, однако установить дальние связи ему не удалось.

В третьем районе «тропо» наблюдалось 26 декабря, сразу после «авроры». Наиболее дальнюю связь (580 км) провели UA3MBJ и RA3YCR. И наконец, 29 декабря, опять же после «авроры», UA3MBJ и UK3MAV связались в диапазоне 430 МГц с UA3TCF.

Интересно отметить, что «тропо» 14, 16 и 17 декабря наблюдались через 27—28 дней после отличного прохождения в ноябре, о котором мы рассказывали в прошлом номере.

144 МГц — метеоры

Ряды энтузиастов MS-связи в СССР за последний год значительно пополнились. К концу 1979 года в первом районе их насчитывалось 3, во втором — 5, в третьем — 9, в четвертом — 4, в пятом — 7, в шестом — 2, в седьмом — 1 и в девятом — 2.

Благодаря увеличению числа корреспондентов и расширению «географии» новоявляется возможность регулировать рост своих достижений. Действительно, не представляет труда договориться заранее с нужным корреспондентом, подобрать соответствующий поток и оптимальное время QSO.

В этом номере журнала мы представляем ультракоротковолновников, установивших в конце года свои первые MS-связи.

UA1ZCL после ряда безуспешных попыток 12—16 декабря (во время Геменидов) провел сразу пять QSO с UW3GU, SM3BIU, UA3LBO, RA3YCR, UA3OG.

Из Молдавии начал проводить MS-связи UO5OGF. Еще в ноябре ему удалось связаться с UA3PBY.

Стали проявлять активность радиолюбители четвертого района: UA4AGM в период декабрьских Геменидов работал с UA9FAD, UA4UK — с SM7AED (это была его вторая MS-связь), а UA4SF — с UA9CKW.

В декабре, кроме того, использовали метеорное рассеивание при проведении QSO: UA3MBJ, UA3OG, UK5JAO, RA3YCR, UB5ICR, UW3GU, UA9FAD, UQ2OW, UA3TCF, UA9GL, UB5EAG, UA3TBM, UA3PBY, UQ2GFZ, UB5JIN, UB5LAK и другие.

Для UA3LBO проведение MS-связей стало настолько обычным делом, что затруднения он часто испытывает... в поиске корреспондентов, связи с которыми могли бы хоть как-то улучшить его показатели в таблице. Используя и потоки, и спорадические метеоры, он установил в декабре 17 QSO с OE, DL, PA, DM, YO, I, YU, HG, UA9, UA1, UB5. Успешно действовал и его сосед UA3LAW, который провел 16 связей. Однако рекорд месяца — 19 QSO — принадлежит UT5DL. Он связался со станциями SM, OH, OH0, DF/DJ/DK/DL, PA, RA3 и UQ2.

Тем, кто интересуется MS-связями, мы рекомендуем прочитать статью в журнале «Радио», 1976, № 7, с. 9.

144 МГц — Es - QSO

К моменту выхода этого номера журнала начнется сезон Es-прохождений, который продлится почти все лето. Не упускайте благоприятной возможности установить дальние связи (см. «Радио», 1978, № 4, с. 13). Напомним, что для проведения Es-связей годится даже самая обычная УКВ аппаратура. Не стесняйтесь использовать активный метод обнаружения прохождения: во время дальнего приема УКВ ЧМ вещания в диапазоне 87,5...108,0 МГц или телевидения на третьем — пятом каналах, периодически давайте CQ на частотах, предназначенных для общего вызова (144050 кГц — CW, 144 150 кГц — CW, SSB). Опыт прошлых лет показывает, что было много таких случаев, когда радиолюбители упускали Es-прохождение, а с ним и возможность провести дальние связи.

В прошлые годы сообщения

о Es-прохождениях поступали начиная лишь с середины весны, в этом же году первое прохождение было зафиксировано необычно рано — в начале января. Днем 5 января RA3YCR принимал цветное изображение польской телевизионной станции, а начиная с 13.25 MSK прохождение появилось и на 144 МГц. В течение последующих 8 минут RA3YCR провел несколько QSO с F, ON и DK. RZ2AAB в этот день принимал дальние УКВ ЧМ радиовещательные станции в трехметровом диапазоне еще с 11.00 MSK, однако возрастание MUF до 144 МГц он обнаружил лишь около 14.30 MSK. Несколько минут прохождения позволило ему установить четыре QSO с PA F и DL. Это прохождение наблюдал также UQ2GFZ.

* * *

В этом номере использовались материалы, полученные от UA1ZCL, UQ2GFZ, UA3LAW, UA3OG, UA3PBY, UA3MBJ, UA3DHC, UA3-142 - 1188, UA4AGM, UA4AIK, UA4NM, UA4UK, UB5ICR, UB5JIN, UT5DL, UA9CKW, UA9FAD, UA3LBO, UA3ACY.

С. БУБЕННИКОВ (UK3DDB)

VIA UK3R

...de UK5FAB. В конце 1979 года коллективной радиостанции Одесского электротехнического института связи исполнилось 30 лет. Последние два года при содействии РТИ и комитета ДОСААФ института станция вновь стала активно работать в эфире. За это время установлены QSO со 118 областями СССР и более чем 150 странами мира. На радиостанции, а также в секциях многоборья и «охоты на лис» занимаются будущие инженеры-связисты всех факультетов института.

На UK5FAB используются два трансивера UW3DI и радиоприемник P-250M2 с трансвертерной приставкой. Антенны — GP и V-beam.

...de UK6HD1. Эта радиостанция принадлежит транспортно-трамвайному управлению г. Пятигорска. За три года ее операторы, используя трансивер, собранный по схеме UA1FA, и антенну «Inverted Vee», провели более 2000 QSO. При станции организованы курсы радиотелеграфистов, которыми руководит ее начальник, опытный коротковолновик Б. Григорьевский (UA6HV).

Приняли Б. РЫЖАВСКИЙ (UA3-170-320) и Ю. БЕЛЯЕВ (UA3-170-214)

73! 73! 73!



ИМИТАТОР ЗВУКА ВЫСТРЕЛА

В журнале «Радио», 1978, № 8 на с. 17—20 была помещена статья Б. Иванова «Фотоэлектронный «тир» на ИК лучах», в которой описаны пистолет, «стреляющий» вспышками инфракрасного излучения, и фотодиодная мишень, воспринимающая эти вспышки. Попадание «пули» в мишень в этом «тире» сопровождается световым и тональным звуковым сигналами.

Эффективность тренировок на таком тренажере будет заметно выше, если при нажатии на спусковой крючок пистолета вместо то-

нального сигнала раздается звук выстрела. О том, как это можно сделать, и рассказывается в публикуемой ниже статье.

Подобный имитатор полезен и во многих других случаях. Его, например, можно ввести в специализированные тренажеры, требующие соответствующего звукового оформления учебного процесса, в действующую модель боевой техники и макеты поля боя, игровые аттракционы. Читатели, без сомнения, смогут найти и другие варианты применения этого устройства.

ше 5 кГц, что исключает влияние этого усилителя на приемную часть электронного блока мишени.

Имитатор можно собрать на отдельной плате, устанавливаемой в корпусе мишени. Вход имитатора подключают к коллектору транзистора V17 электронного блока мишени. Никаких особых требований к деталям имитатора не предъявляется, желательно лишь конденсатор С2 выбрать с возможно меньшим током утечки (К53-1).

Налаживание имитатора начинают с установки режима транзисторов (указан на схеме) по постоянному току, для этого предварительно необходимо замкнуть эмиттер и коллектор транзистора V5. Подбором резистора R1 устанавливают максимальный уровень шума в громкоговорителе (B1). Затем снимают перемычку с транзистора V5 и припаивают ее к выводам конденсатора С2, а вход имитатора соединяют с минусовым выводом батареи питания. Подбирают резистор R6 таким, чтобы напряжение на коллекторе транзистора V5 было в пределах —0,08...0,1 В, так как этот транзистор должен быть в насыщении.

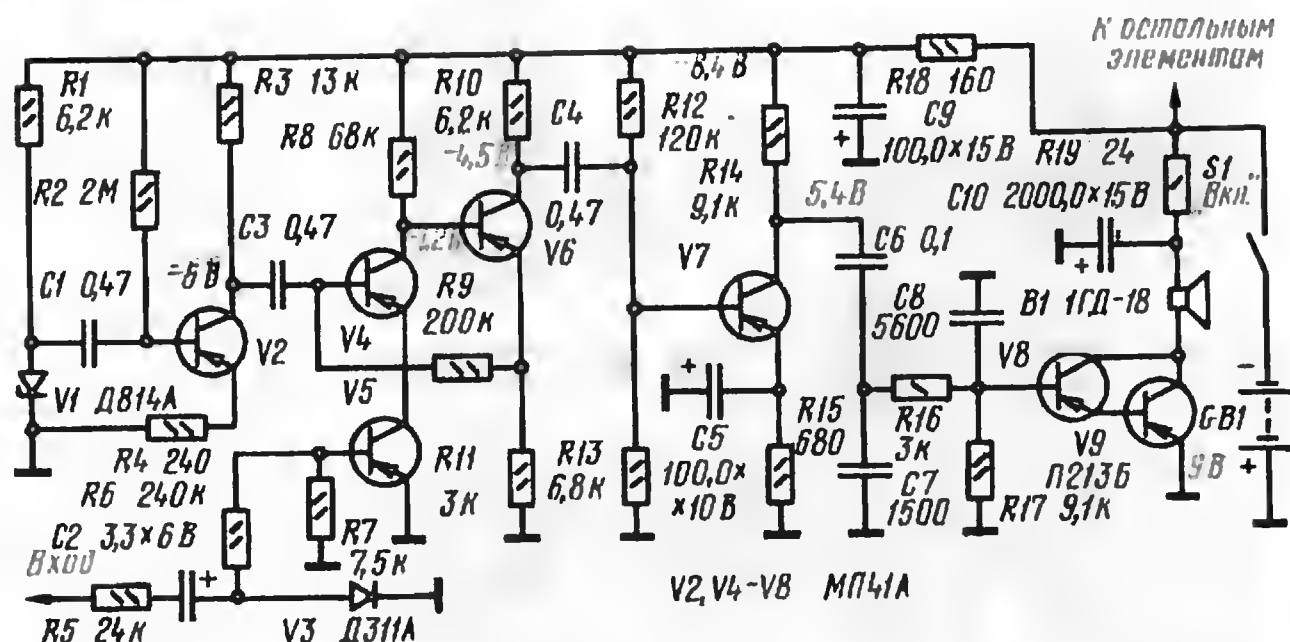
После этого снимают все перемычки и делают несколько выстрелов. Если продолжительность звука выстрела оказывается слишком большой (более

Б. ИВАНОВ

Принципиальная схема имитатора звука выстрела для электронного «тира» на ИК лучах приведена на рисунке. На диоде V1 собран генератор шумового напряжения. Усиленный транзистором V2, шумовой сигнал поступает на управляемый усилитель, выполненный на транзисторах V4 и V6. На транзисторе V5 собрано ключевое устройство.

В исходном состоянии транзистор V5 закрыт, и сигнал на выходе управляемого усилителя отсутствует. Как только на вход поступит импульс прямоугольной формы (полярность — отрицательная), транзистор V5 откроется и на определенный промежуток времени откроет управляемый усилитель. На входе транзистора V5 включена дифференцирующая цепь R5C2V3R6R7, которая определяет форму огибающей шумового сигнала на выходе управляемого усилителя.

Сформированный таким образом сигнал через усилитель напряжения на транзисторе V7 и фильтр НЧ



(C6C7R16C8) поступает на выходной каскад усилителя мощности, который выполнен на составном транзисторе V8V9. Фильтр подавляет частоты вы-

1,5...2 с), конденсатор С2 следует заменить на другой, меньшей емкости.

г. Москва.

ШИМ для тиристорных регуляторов

А. ГОЛОСОВ

Широкое применение в промышленности находят нагревательные печи сопротивления с тиристорными регуляторами мощности (например, РНТО, РНТТ, У-252). Все они построены по принципу импульсно-фазового управления, к недостаткам которого относятся сравнительно низкий коэффициент мощности при глубоком регулировании, а также значительный уровень помех, распространяющихся по цепям питания.

Более эффективно в подобных случаях управлять мощностью методом широтноимпульсной модуляции, когда тиристоры работают в режиме ключа с дискретным изменением времени включенного состояния.

Схема широтноимпульсного модулятора (ШИМ) показана на рис. 1. Устройство генерирует прямоугольные управляющие импульсы с переменной скважностью, которые подают на вход тиристорных регуляторов для управления напряжением на нагрузке. Отношение времени включенного состояния тиристора к длительности цикла есть величина, обратная скважности и называемая глубиной регулирования. Средняя мощность, выделяющаяся в нагрузку, равна произведению глубины регулирования на номинальную мощность установки. Интервал регулирования — от 20 до 100% номинальной мощности.

Модулятор состоит из генератора пилообразного напряжения на транзисторах V_4 — V_6 , регулятора скважно-

сти на транзисторах $V7$, $V8$ и усилителя мощности импульсов ($V10$).

Модулятор работает следующим образом. Несимметричный мультивибратор с эмиттерным времязадающим конденсатором $C2$ вырабатывает прямоугольные импульсы со скважностью около 15. Заряжается конденсатор $C2$ через эмиттерный переход транзистора $V5$, который, открываясь, открывает и транзистор $V6$. Когда зарядный ток конденсатора $C2$ становится меньше тока через резистор $R2$, зарядка прекращается, открывается транзистор $V4$, а транзисторы $V5$ и $V6$ закрываются. Разряженный конденсатор $C4$ начинает заряжаться через резистор $R3$.

Конденсатор $C2$ начинает разряжаться через эмиттерный переход тран-

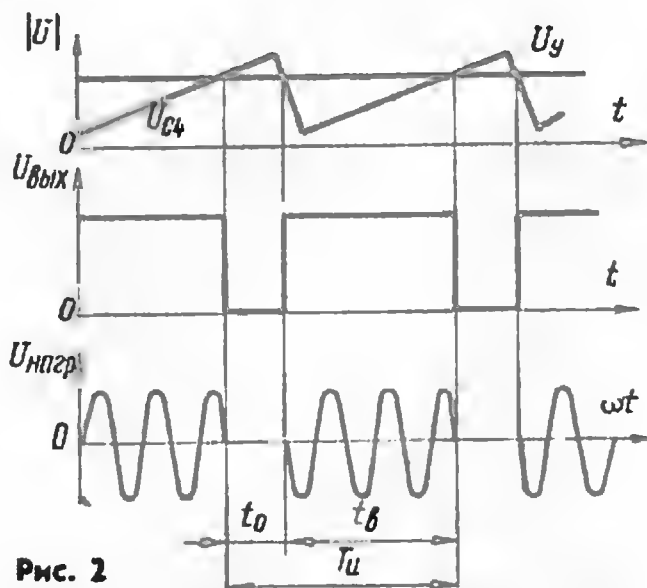
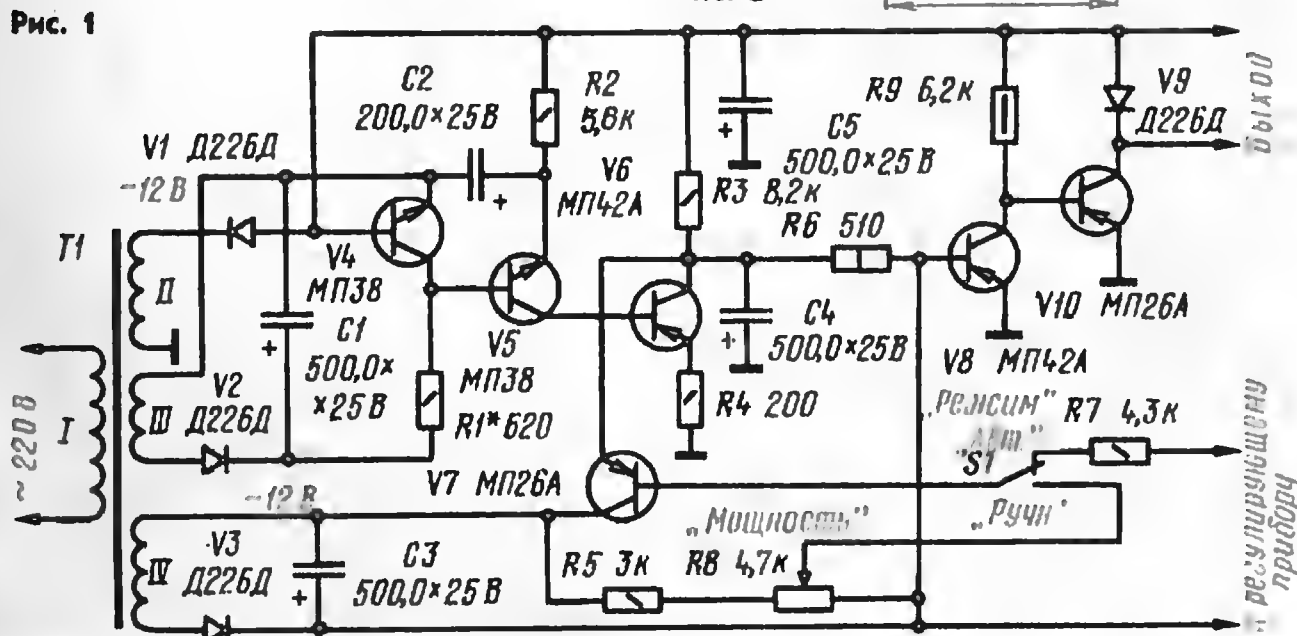


Рис. 2



зистора V_4 , поддерживая его открытым. Время разрядки конденсатора C_2 определяет длительность нарастания пилообразного напряжения (около 1 с). Разряжается конденсатор C_4 через транзистор V_6 при его очередном открывании. Резистор R_4 определяет время спада пилообразного напряжения.

Это напряжение сравнивается с постоянным управляющим напряжением (рис. 2), снимаемым с эмиттерного повторителя на транзисторе $V7$, которое является закрывающим для транзистора $V8$. Уровень управляющего напряжения задают вручную переменным резистором $R8$ или сигналами автоматических устройств, таких, например, как аналоговый регулирующий прибор Р-III, работающий в режиме пропорционального, пропорционально-интегрального, пропорционально-интегрально-дифференциального регулирования. Если напряжение на конденсаторе $C4$ меньше управляющего, то транзистор $V8$ закрыт, $V10$ открыт и на выходе модулятора выделяется управляющий импульс, вызывающий включение нагрузки на полное напряжение сети.

Как только напряжение на конденсаторе $C4$ сравнивается с задающим, скачком открывается транзистор $V8$, закрывается $V10$ и на выходе модулятора сигнал спадает практически до нуля. Это вызывает отключение нагрузки. Включение и выключение нагрузки происходят в момент, когда мгновенное напряжение сети равно нулю, так как система импульсно-фазового управления при номинальном напряжении на входе синхронизирована относительно начала полуволны напряжения питания (см. статью В. Крылова «Тринисторный регулятор, не создающий радиопомех» в «Радио», 1975, № 3, с. 44, 45). Поскольку модулятор вырабатывает импульсы с крутыми фронтами, а система управления регуляторами в большинстве случаев быстродействующая, то указанная синхронизация обеспечивается автоматически.

Устройство устанавливают внутри приборного щита, входящего в комплект нагревательной печи и включают в разрыв проводов, соединяющих выход регулирующего прибора со входом тиристорного регулятора. Переменный резистор $R8$ и переключатель $S1$ устанавливают на передней панели щита.

Сетевой трансформатор *T1* модулятора намотан на магнитопроводе Ш20×20. Первичная обмотка содержит 2500 витков провода ПЭВ-2 0,12; обмотки *II*, *III* и *IV* — по 115 витков провода ПЭВ-2 0,18.

г. Москва.



ЭЛЕКТРОННЫЕ ИНДИКАТОРЫ УРОВНЯ ЖИДКОСТИ...

...В системе

гидропривода тормозов

и сцепления

Э. КАЧАНОВ

Этот индикатор предназначен для установки на автомобили, у которых с корпусом соединен минусовый вывод аккумуляторной батареи, а в системе гидропривода тормозов и сцепления используется жидкость ГТЖА-2 или «Нева». Он позволяет контролировать уровень жидкости в заливочных бачках системы гидропривода. Как только уровень опустится ниже критического, на панели приборов автомобиля вспыхивает индикаторная лампа.

Индикатор представляет собой ключевое устройство на транзисторах $V1$, $V3$, $V5$. Транзистор $V5$ нагружен индикаторной лампой $H1$. Затвор полевого транзистора $V1$ соединен с датчиком гибким проводником в двойной изоляции. Датчик представляет собой металлический стержень, плотно вставленный в отверстие в крышке пластмассового заливочного бачка. Нижний конец стержня датчика должен находиться (при установленной крышке) на минимально допустимом уровне жидкости

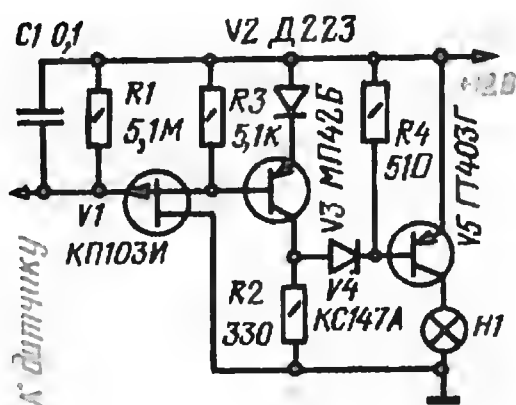


Рис. 1

в бачке. Для автомобиля «Жигули» этот уровень расположен в 45 мм от верхнего края бачка.

Если жидкости в бачке достаточно, стержень датчика будет погружен в нее. Поскольку жидкость электропроводна, транзисторы $V1$ и $V3$ открыты, а транзистор $V5$ закрыт, лампа $H1$ не светит. Но стоит только уровню жид-

кости опуститься ниже конца стержня, как транзисторы $V1$ и $V3$ закрываются, $V5$ — открывается и на панели приборов вспыхивает индикаторная лампа $H1$.

Конденсатор $C1$ улучшает помехозащищенность индикатора. При включении питания этот конденсатор создает задержку в открывании транзисторов $V1$ и $V3$, и лампа $H1$ кратковременно вспыхивает, сигнализируя об исправности устройства.

г. Черновцы

...В системе охлаждения

Н. ТАРАНОВ

Устройство предназначено для контроля уровня охлаждающей жидкости (вода, водный раствор метилового спирта, антифриз А40, А60 и т. п.) в радиаторах двигателей внутреннего сгорания. Оно подает прерывистые световой и звуковой сигналы при недопустимом понижении уровня охлаждающей жидкости. Прерывистый сигнал особенно необходим при эксплуатации устройства на дизельных электростанциях, оснащенных обычно панелями приборов с большим числом индикаторных ламп, из-за чего немигающий сигнал маскируется другими.

Принципиальная схема устройства показана на рис. 2. Оно состоит из двух узлов: управляемого релаксационного генератора, собранного на транзисторах $V1$ — $V3$, и звукового генератора на транзисторе $V4$. Датчик представляет собой контактную пластину, укрепленную в горловине радиатора на минимально допустимом уровне охлаждающей жидкости. Если жидкости достаточно, транзистор $V2$ открыт, а транзистор $V3$ закрыт, и лампа $H1$ выключена; питание на звуковой генератор не подано, и он тоже не работает. При понижении уровня охлаждающей жидкости в радиаторе транзистор $V2$ закроется, $V3$ откроется, при этом вспыхнет лампа $H1$ и начнет работать звуковой генератор. Разряженный конденсатор $C1$ медленно заряжается через резисторы $R4$ и $R5$. Как только он зарядится, откроется транзистор $V1$, а вслед за ним и $V2$. Транзистор $V3$ закроется, лампа $H1$ по-

гаснет, звуковой генератор выключится. Конденсатор $C1$ медленно разряжается через лампу $H1$, открытый транзистор $V2$ и резистор $R4$ и через эмиттерные переходы транзисторов $V2$ и $V1$. По истечении некоторого времени конденсатор разрядится настолько, что транзисторы $V1$ и $V2$ закроются. Вновь откроется транзистор $V3$ — цикл работы устройства повторится, и будет повторяться до тех пор, пока уровень жидкости будет ниже нормы. Трансформатор $T1$ — от любого абонентского громкоговорителя. Головка $B1$ — любая, мощностью от 0,25 до 2 Вт. Транзисторы $V1$, $V2$, $V4$ можно заменить любыми низкочастотными $p-n-p$ транзисторами с допустимой мощностью рассеивания на коллекторе не менее 50 мВт, с максимальным напряжением между коллектором и эмиттером более 30 В. Транзистор П214 можно заменить на П4, П201, П202, П203, П210, П213 — П217 с любыми буквенными индексами. Лампа $H1$ — Мн-18 на 26 В, 0,15 А.

Пластина датчика изготовлена из нержавеющей стали и вклеена в трубку из несмачиваемого охлаждающей жидкостью материала (полиэтилен, фторопласт). Вывод от датчика должен

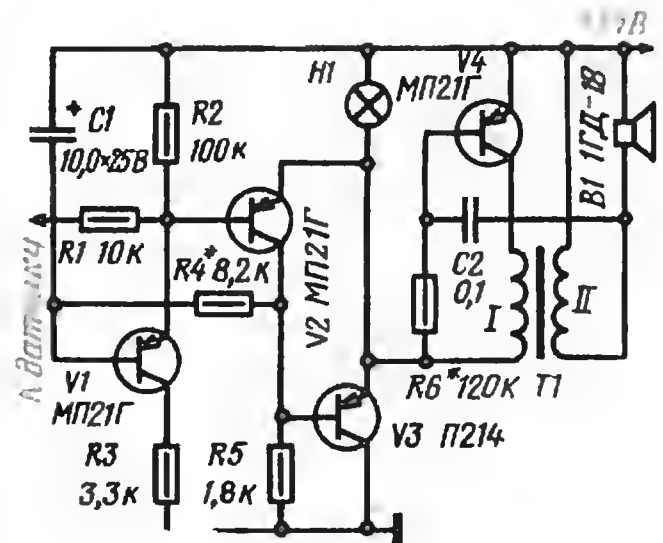


Рис. 2

быть герметичным. Для работы от двенадцативольтовой батареи нужно применить лампу Мн-14 (6,3 В, 0,22 А), номинал конденсатора $C1$ увеличить до 50 мкФ, а резистора $R1$ — уменьшить до 2 кОм. При переходе от источника напряжением 12 В на источник 6 В нужно только заменить лампу на Мн-3 (2,5 В, 0,15 А).

Как правило, индикатор налаживания не требует. Если лампа $H1$ мигает, а звуковые сигналы отсутствуют, то следует поменять местами выводы обмотки II трансформатора $T1$. Желательный характер мигания лампы устанавливается подбором резистора $R4$ и конденсатора $C1$. Тембр звука изменяют подбором резистора $R6$.

Тульская обл.



РАССКАЗ О КИНЕСКОПАХ И ОСЦИЛЛОГРАФИЧЕСКИХ ТРУБКАХ

В этой небольшой по объему книге* достаточно популярно изложен принцип работы и описана конструкция черно-белых и цветных кинескопов и трубок со статическим отклонением луча. Рассмотрены также основные параметры этих трубок и оптимальные условия их эксплуатации, способы проверки, порядок восстановления и причины отказов в работе. Кроме этого, в книге дан подробный анализ физико-химических процессов износа и старения отдельных узлов электронно-лучевых трубок, основное внимание при этом уделено вопросам влияния эксплуатационных режимов на показатели надежности и долговечности трубок.

Книга рассчитана на инженерно-технический персонал, занятый эксплуатацией приемных трубок, однако она очень полезна и для радиолюбителей, так как содержит много практических рекомендаций, позволяющих правильно использовать эти трубки, продлевать срок их активной «жизни» и восстанавливать кинескопы и осциллографические трубки в любительских условиях.

Познакомившись с содержанием книги, читатели смогут лучше разобраться в некоторых физико-химических процессах, протекающих при работе трубок, в их эмиссионных и вакуумных характеристиках, от изменения которых в первую очередь зависит эксплуатационная надежность электровакуумного прибора.

В связи с тем, что в настоящее время электронно-лучевые трубки получили массовое распространение не только в телевизионной приемной технике, но и в измерительных приборах и устройствах отображения информации, тираж книги (3500 экз.) явно недостаточен. Книгу следовало бы переиздать значительно большим тиражом, дополнив справочными материалами по всей номенклатуре приемных ЭЛТ, а также сведениями по влиянию климатических факторов на эксплуатационную надежность трубок.

* Герасимович М. В. Эксплуатация приемных электронно-лучевых трубок. Киев, «Техника», 1979.

ПО СЛЕДАМ НЕОПУБЛИКОВАННЫХ ПИСЕМ

В конце прошлого года радиолюбители г. Червонограда Львовской области сообщили редакции, что единственная коллективная радиостанция в городе закрылась. Редакция обратилась в Львовский обком ДОСААФ с просьбой помочь червоноградским радиолюбителям вновь наладить работу радиостанции. Как сообщил заместитель Львовского областного комитета ДОСААФ В. Корпусов «решением Червоноградского горисполкома городскому комитету ДОСААФ выделено помещение, в котором разместилась коллективная радиостанция и секция по радиоспорту».

ЛУЧШИЕ ПУБЛИКАЦИИ 1979 ГОДА

Рассмотрев материалы, опубликованные на страницах журнала «Радио» в прошлом году, и отзывы читателей на эти публикации, редакционная коллегия решила присудить премии журнала:

ПЕРВЫЕ ПРЕМИИ

З. Каневскому — за очерк «Рассказ о Кренкеле» (№ 5).

Н. Зыкову — за цикл статей «Узлы любительского магнитофона» (№ 2—9) и статью «Магнитофон из готовых узлов» (№ 12).

ВТОРЫЕ ПРЕМИИ

О. Салтыкову, А. Сырцо — за статью «Звуковоспроизводящий комплекс» (№ 7, 8).

Я. Лаповку — за статьи «Генератор плавного диапазона» (№ 3) и «Универсальный прибор коротковолновика» (№ 11, 12).

Б. Кальнину — за цикл статей «Основы вычислительной техники» (№ 5—12).

ТРЕТЬИ ПРЕМИИ

Ю. Трифонову — за статью «Космический флот изучает Землю» (№ 4).

А. Майорову — за статьи «Звуковой усилитель мощности» (№ 2) и «Тепловой режим усилителя звуковой частоты» (№ 10).

В. Полякову — за статьи «Автоматическое смещение в смесителе» (№ 3), «Стереодекoder» (№ 6) и «УКВ приемник с ФАПЧ» (№ 9).

В. Кобзеву, Г. Рощину, В. Севастьянову — за статью «Трансивер КРС-78» (№ 4—6).

С. Каплану — за обложки и вкладки (№ 1, 4).

ПООЩРИТЕЛЬНЫЕ ПРЕМИИ

В. Гранкину — за статью «Радио-электронная война в планах Пентагона и НАТО» (№ 7 и 10).

Б. Смагину — за статью «Судьба одного эффекта» (№ 8).

В. Грязнову — за статью «Воспроизведение звука через стереотелефоны» (№ 9).

О. Решетникову — за статью «Снижение искажений в усилителях мощности» (№ 12).

К. Харченко — за статьи «Антенны с эллиптической поляризацией» (№ 7) и «Проводники с укорочением в антеннах» (№ 8).

Б. Каплуненко — за обложки и вкладки (№ 1, 6).

Г. Никитину — за фотоиллюстрации (№ 1, 3).

Г. Бердичевскому — за статью «Цветомузыкальный набор-конструктор «Прометей-1» (№ 3, 4).

В. Борисову — за цикл статей «Заочный семинар» (№ 1—7).

Б. Иванову — за статьи «ИК-техника в бытовой аппаратуре» и «ИК-приемники и передатчики» (№ 7, 8).

Дипломами журнала «Радио» отмечены авторы статей: В. Жалнераускас, С. Жутяев, А. Гречихин, В. Морозкин, М. Овечкин, В. Боченко, В. Рулев, В. Горовиков, Р. Малинин, О. Лазаренко, В. Баранов, В. Холопцев, В. Иванов, А. Аристов, Б. Степанов, В. Фролов, А. Тарарака, И. Казанский, М. Уваров, В. Ирмес, Ю. Крылов, Л. Александрова, Е. Лукин, Р. Жебко, Д. Титов, Ф. Склокин, В. Верхотуров, В. Гревцев, В. Андрианов, Б. Байтасов, Н. Бадеев, С. Катаев, Л. Чичерина, а также фотокорреспонденты А. Пушкарев, А. Кондратьев, М. Анучин.

АНТЕННА КОМБИНИРОВАННОЙ ПОЛЯРИЗАЦИИ

В ряде областей нашей страны телевизионные программы передают не только с горизонтальной, но и с вертикальной поляризацией радиоволн. О причинах появления такой поляризации волн, а также о некоторых особенностях их распространения и приема было подробно рассказано в статье А. Шура и Б. Мельникова «О вертикальной поляризации» («Радио», 1980, № 2).

Напомним, что применение двух поляризаций позволило обеспечить эти области многопрограммным телевизионным вещанием при высокой помехоустойчивости приема. Однако у телезрителей возникли и определенные затруднения. В ряде случаев (например, когда программы передаются с разной поляризацией радиоволн и на существенно отличающихся частотах) телезрители вынуждены устанавливать несколько одноканальных антенн и подключать каждую из них по мере необходимости. Разумеется, это очень неудобно.

В публикуемой ниже статье предлагается многоканальная антенна, воспринимающая одним и тем же активным элементом радиоволны обеих поляризаций. Естественно, что такая антенна из-за отсутствия поляризационной избирательности больше подвержена воздействию помех от мощных станций, чем одноканальные антенны, рассчитанные на прием радиоволн только одной поляризации.

Прежде, чем начать постройку этой антенны, рекомендуется выяснить, не находятся ли в предполагаемом направлении приема и под углами, меньшими $\pm 45^\circ$, к нему другие телевизионные станции, которые передают в соседних по отношению к необходимому каналах (независимо от поляризации). Если такие станции имеются, то они должны быть расположены на расстоянии не менее чем 100 км от принимаемого телецентра. Только в этом случае можно применить описываемую антенну.

При постройке предложенной антенны следует принять все меры, улучшающие ее направленные свойства. В статье приводится вариант улучшенной антенны, которая была экспериментально опробована в поселке Песчаное Крымской области и показала хорошие результаты.

К. ХАРЧЕНКО

Для приема как горизонтально, так и вертикально поляризованных волн можно использовать антенны с эллиптической поляризацией [1]. Однако наиболее распространенные антенны такого типа — спиральные, имеют сложную конструкцию, а турникетные — узкополосны.

Радиоволны обеих поляризаций принимают и антенны с «наклонной» (то есть повернутой относительно земной поверхности на какой-то угол β) поляризацией. Примером такой антенны служит обычный вибратор (рис. 1). Здесь E'_v и E'_g — проекции векторов E_v и E_g напряженности электрических полей вертикально и горизонтально поляризованных волн на этот вибратор. Напряжения, снимаемые с вибратора, пропорциональны этим проекциям:

$$E'_v = E_v \cdot \cos \alpha,$$

$$E'_g = E_g \cdot \cos \beta, \quad \alpha = 90^\circ - \beta.$$

Если нет причин предпочитать сигналы какой-либо поляризации, то $\alpha = \beta = 45^\circ$. Следует подчеркнуть, что у антенны с «наклонной» поляризацией наблюдается некоторое ослабление сигналов по сравнению со случаями, когда вибратор находится в плоскостях поляризации волн.

В настоящее время известно много простых диапазонных антенн [2,3].

которые могут служить основой антенны комбинированной поляризации, и единственная, пожалуй, сложность — создание конструкции, симметрично нагружающей мачту. Важно также, чтобы размеры и масса антенны были небольшими. Этим требованиям удовлетворяет ромбовидная антенна, показанная на рис. 2. Она работает в диапазоне метровых волн (1—12-й телевизионные каналы).

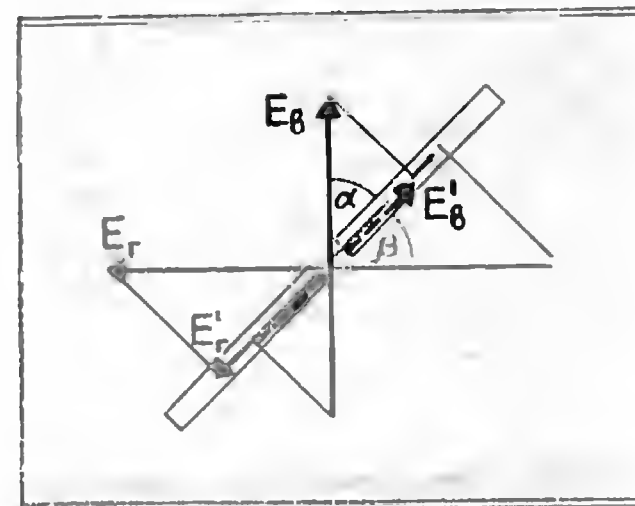


Рис. 1

Антенна представляет собой ромбовидное металлическое полотно на диэлектрическом каркасе, который обеспечивает ее форму и жесткость. Элементами каркаса служат верхняя часть мачты и рея длиной 2,5 м, закрепленная на расстоянии 1,25 м от вершины мачты. На концах рей, вершине мачты

и на расстоянии 2,5 м от вершины гвоздями прибиты электрические изоляторы. Наиболее подходящим материалом для полотна является антенный канатик диаметром 2...3 мм, но можно использовать любой другой провод, поддающийся пайке.

При изготовлении полотна антенны отрезок провода длиной около 7,5 м натягивают на изоляторах, обвив по одному разу каждый из них. При этом получается ромб. Желательно, чтобы концы провода приходились на нижний изолятор мачты, где их удобнее замкнуть и спаять между собой. Затем подготавливают два отрезка того же провода длиной 2,6 м, растягивают их вдоль диагоналей ромба, а концы припаивают к проводам ромба у изоляторов. К точкам *O*, серединам двух противоположных сторон ромба, припаивают концы трех проводов. Их другие концы припаивают так, как показано на рис. 2. Эти провода образуют сетку стреловидной формы. Сетка расширяет рабочий диапазон антенны в сторону низших частот, увеличивая распределенную емкость полотна антенны, уменьшает пределы изменения входного сопротивления и улучшает согласование антенны с фидером.

Фидером антенны может служить любой коаксиальный 75-омный кабель. Кабель и диагональные провода полотна антенны разделяют и припаивают на плате питания так, как изображено на 2-й с. вкладки. Для этого сначала на конце кабеля удаляют наружную изоляцию по кольцу шириной 10...15 мм, а затем, сдвинув оплетку кабеля, срезают внутреннюю изоляцию. После этого оплетку соединяют с центральным проводом, и место соединения тщательно пропаивают. На расстоянии 5...6 диаметров кабеля d по внутренней изоляции от конца удаляют наружную изоляцию по кольцу шириной около трех диаметров кабеля. Оплетку кабеля на этом участке аккуратно облуживают так, чтобы не нарушить целостности внутренней изоляции. Затем, оставив по краям оловянные ободки шириной около 0,5 диаметра кабеля, срезают оплетку по кольцу шириной $2d$. Предварительное облуживание оплетки кабеля способствует получению более аккуратного среза. К оловянным ободкам припаивают залуженные контактные лепестки 1, в которых предусмотрены отверстия под болты. Диагональные провода 2 антенны разрезают посередине и припаивают к лепесткам 1, которые надежно прижимают болтами к полукруглым металлическим пластинам 3 и диэлектрической подложке 4 платы питания. Кабель дольше прослужит, если все его открытые участки обмотать изоляционной лентой, препятствующей попаданию влаги на оплетку. Такое подключение фидера к антенне обеспечивает симметрию ее питания и умень-

шает вероятность обрыва центрального провода кабеля.

Далее кабель прокладывают от платы питания по рее и проводу ромба до середины стороны — нижней точки *П* (точки нулевого потенциала), где его подвязывают к проводу и дают свободно провиснуть. После этого, закрепляя кабель вдоль мачты, прокладывают его ко входу телевизора.

Провода антенны должны не провисать, не болтаться и иметь между собой хорошие контакты. Необходимо, чтобы полотно антенны было симметричным относительно осей мачты и рее. Для приема телепередач антенну располагают так, чтобы направление на телецентр было перпендикулярно поверхности полотна.

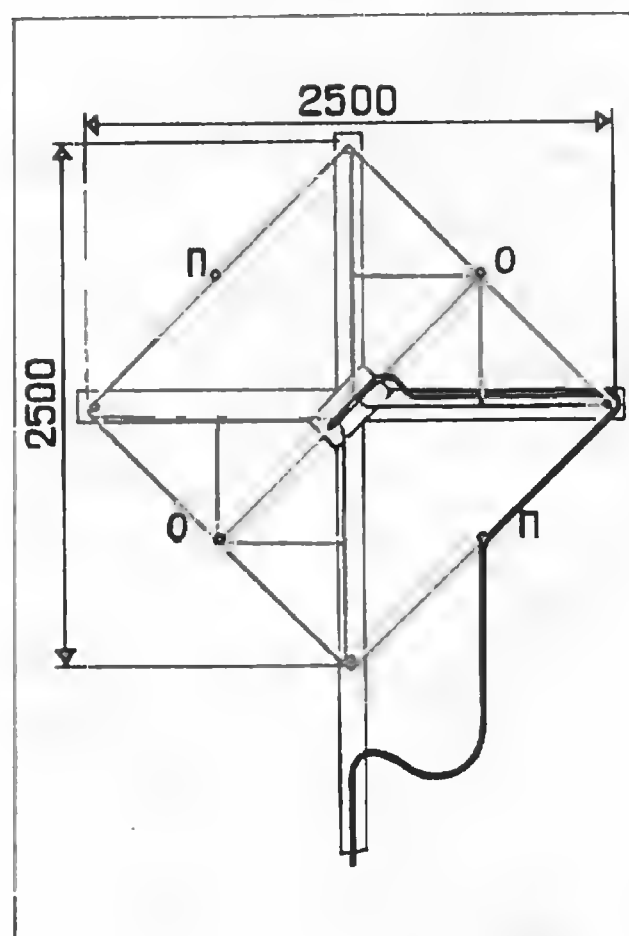


Рис. 2

Свойство широкополосной антенны принимать сигналы под многими углами к плоскости горизонта и полезно, и вредно. Полезно оно потому, что позволяет принимать много телевизионных программ на одну антенну, а вредно потому, что увеличивается вероятность приема помех, особенно при плохой направленности антенны. Однако, дополнив антенну известными конструктивными элементами, можно улучшить ее направленность и ослабить влияние помех. При этом используются особенности сигналов, которые вызвали затруднения при приеме,—

это разнос по частоте имеющих одинаковую поляризацию и различие в поляризации близких по частоте сигналов.

На мачте для размещения дополнительных элементов располагают треугольную раму в плоскости, перпендикулярной плоскости полотна антенны и поверхности земли (см. вкладку). Ее выполняют из деревянных реек и скрепляют по углам треугольными брусками. В местах крепления рамы к мачте также следует установить опорные бруски. Размеры треугольной рамы не критичны, за исключением двух: 3 м — размер вертикальной рейки и 1,15 м — расстояние от этой рейки до полотна антенны. Вершину рамы, выступающую перед полотном, целесообразно расположить на 1,25...1,3 м от мачты.

Способы улучшения направленности антенны удобно рассмотреть на примере Крымской области, где по первому и шестому каналам можно принимать программы на волнах с горизонтальной, а по третьему каналу — с вертикальной поляризацией. Увеличить коэффициент усиления антенны на частотах первого и шестого каналов можно, установив за активным вибратором, которым является полотно антенны, плоский рефлектор. Этому способствует также то, что интервал частот от 100 до 174 МГц не используется в телевидении и при расстоянии между рефлектором и активным вибратором, равном половине длины волны, в диаграмме направленности антенны при этом образуется провал в главном направлении близкий к нулю. Для получения приемлемых для работы антенны диаграммных множителей расстояние между рефлектором и активным вибратором выбрано равным 1,15 м. Уменьшать его нецелесообразно из-за того, что ухудшится согласование антенны с фидером на частотах первого канала, а увеличивать — из-за того, что ухудшатся направленные свойства на частотах шестого канала. Полотно рефлектора для частот первого канала представляет собой пять горизонтально расположенных трубок диаметром около 16 мм и длиной 3,1 м, равномерно закрепленных вдоль вертикальной рейки треугольной рамы. Для частот шестого канала такой рефлектор слишком редкий. Поэтому его дополняют трубками того же диаметра длиной около 0,9 м, расположенными равномерно между предыдущими. Плоскости активного вибратора и рефлектора должны быть параллельными.

Для частот шестого канала (по сравнению с первым) можно получить большее усиление, если установить на рейках треугольной рамы директоры — трубки того же диаметра, что и трубки рефлектора (показаны на вкладке красным цветом). В отличие от обычной антенны «волновой канал» здесь

директоры двойные, т. е. расположены попарно и симметрично на треугольной раме, параллельно трубкам рефлектора, что еще больше сужает ее диаграмму направленности в вертикальной плоскости. На раме размещают четыре пары директоров, что для частот шестого канала эквивалентно шестиэлементной антенне «волновой канал». Так как частоты шестого канала много выше частот первого, то директоры не препятствуют приему на частотах первого канала.

Антенна «волновой канал» имеет ряд особенностей, которые необходимо знать для ее оптимальной настройки. Настройка антенны «волновой канал» связана с резонансными явлениями в ее элементах. Амплитуды и фазы токов пассивных вибраторов (рефлектора и директоров) зависят от диаметра, длины и взаимного расположения по отношению друг к другу и к активному вибратору. Подбирая расстояния между элементами антенны и их длины при заданном диаметре, т. е., как говорят, настраивая антенну, добиваются однонаправленного приема со стороны директоров. Возможны различные комбинации длин, диаметров директоров и расстояний между ними и активным вибратором, при которых достигается определенный коэффициент направленного действия антенны «волновой канал» при одном и том же числе элементов.

Для настройки антенну удобно установить на высоте 4...5 м над землей, направив на телецентр так, чтобы в непосредственной близости от нее не было предметов, могущих отражать радиоволны телецентра. Такая высота размещения антенны при настройке достаточна для того, чтобы после ее подъема в рабочее положение настройка почти не изменилась.

Антенну настраивают, постепенно увеличивая число директоров. Для этого берут первую, ближайшую к активному вибратору пару директоров и, перемещая их по реям, добиваются максимального увеличения сигнала. Контролируют его уровень визуально по повышению контрастности изображения на экране телевизора. Причем для увеличения точности настройки контрастность изображения целесообразно уменьшить до минимума. Процесс настройки будет облегчен, если длины директоров сделать фиксированными: первая пара — 675, вторая и третья — 660, а четвертая — 597 мм, и перемещать директоры около положений, указанных на вкладке. Можно было бы зафиксировать расстояния между вибраторами и настраивать антенну, изменяя длину вибраторов. Однако этот способ более трудоемок.

Разместив первую пару директоров, устанавливают таким же образом вторую. Подобрать местоположение второй пары директоров, следует возвратиться

к первой и убедиться, что они размещены оптимально. После работы с третьей парой следует вновь проверить вторую и первую и т. д.

Проверку результатов настройки по изображению на экране телевизора следует производить, выходя из рабочей зоны антенны и становясь за рефлектором. Если этого не делать, то тело оператора внесет расстройку, устранить которую можно, лишь настроив антенну заново. Следует помнить, что по мере увеличения числа директоров роль следующих пар в усилении антенны уменьшается, что затрудняет настройку.

Рассмотренный способ настройки антенны «волновой канал» в общем случае неточен, так как на уровень сигнала, поступающего на вход телевизора, влияет не только изменение коэффициента направленного действия антенны, но и изменение входного сопротивления активного вибратора, т. е. КПД фидера. Для данного случая такой способ настройки приемлем, так как активный вибратор диапазонный и изменением значения его входного сопротивления можно пренебречь.

Увеличение эффективности антенны для приема по третьему каналу достигается в результате подбора положения не только директоров, но и рефлектора. Их располагают вертикально к плоскости земли, как показано на вкладке зеленым цветом. Очевидно, что они не оказывают почти никакого влияния на уже установленные горизонтальные элементы антенны из-за поляризационной развязки между ними. Длина рефлектора должна быть 2070 мм, первого директора — 1570, а второго и третьего — 1540 мм. Настройку антенны начинают с рефлектора и кончают директорами. Процесс настройки ничем не отличается от уже рассмотренного. Выбранные размеры треугольной рамы позволяют разместить до трех вертикальных директоров и получить для третьего канала антенну, эквивалентную пятиэлементной антенне «волновой канал».

г. Ленинград

ЛИТЕРАТУРА

1. К. Харченко. **Антенны с эллиптической поляризацией.** — «Радио», 1979, № 7, с. 12, 13.
2. К. Харченко. **Широкополосная телевизионная антенна.** — «Радио», 1967, № 10, с. 39—41.
3. К. Харченко. **Ромбовидная антенна.** — «Радио», 1972, № 8, с. 47—48.

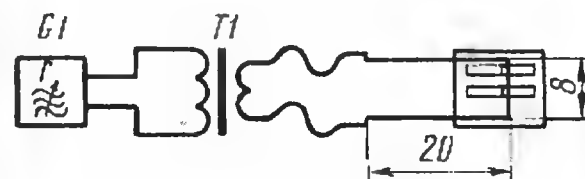
В МЕН
ОПЫТОМ

Балансировка

каналов

стереомагнитофона

При отсутствии измерительной ленты каналы воспроизведения стереофонического магнитофона можно сбалансировать, воспользовавшись для имитации магнитного потока небольшим витком провода, подключенным к выходу генератора сигналов звуковой частоты через согласующий трансформатор (см. рисунок).



Виток изготавливают из провода ПЭВ-1 диаметром 0,3...0,6 мм и вклеивают между двумя полосками клеящей ленты или тонкой плотной бумаги. В качестве согласующего можно использовать выходной трансформатор от любого лампового радиоприемника (его первичную обмотку подключают к генератору, вторичную — к витку).

Включив магнитофон в режим воспроизведения, поднося виток вплотную к рабочим зазорам воспроизводящей головки и устанавливая такое напряжение генератора сигналов на частоте 1000 Гц, при котором напряжение на выходе одного из каналов усилителя воспроизведения примерно в 10 раз меньше номинального. Выходное напряжение контролируют милливольтметром переменного тока или осциллографом. Перемещая виток относительно рабочих зазоров головки, добиваются максимума выходного напряжения, после чего, не изменяя уровня сигнала на витке, определяют то же самое с другим каналом магнитофона. При различных напряжениях каналы балансируют изменением коэффициента усиления одного из них.

Таким же способом проверяют идентичность АЧХ каналов во всем рабочем диапазоне частот и, если необходимо, сопрягают их более точным подбором элементов корректирующих цепей.

В. РАТИНСКИЙ

г. Харьков

О ЦВЕТНЫХ ТЕЛЕВИЗОРАХ



КИНЕСКОП — ЭКСПЛУАТАЦИЯ И НЕИСПРАВНОСТИ

С. СОТНИКОВ

Качество воспроизводимого на экране телевизора изображения зависит прежде всего от работы кинескопа. Он должен эксплуатироваться при стабильном электрическом режиме, обеспечивающем создание электронных лучей необходимой интенсивности и диаметра.

На рис. 1 приведены схема подключения электродов кинескопов 59 ЛКЗЦ и 61ЛКЗЦ к выводам их цоколей и необходимые питающие напряжения (в скобках указаны допустимые предельные значения этих напряжений) в телевизорах УЛПЦТ-59-11-2/3, УЛПЦТ-59-11-10/11 и УЛПЦТ-61-11-10/11.

Качество изображения и долговечность кинескопа определяются в первую очередь значением напряжений на подогревателях (выводы 1 и 14), на аноде (вывод на колбе) и на ускоряющих электродах (выводы 4, 5 и 13). Даже при работе с немного пониженными по сравнению с номинальными напряжениями на аноде и ускоряющих электродах энергия электронов в лучах

значительно снижается. Для получения требуемой яркости изображения приходится увеличивать ток лучей, открывая электронные пушки, что ускоряет потерю эмиссии катодами и приводит к преждевременному выходу кинескопа из строя. Поэтому напряжения на ускоряющих электродах следует устанавливать максимально возможными, при которых еще достигим баланс белого. Напряжение на аноде кинескопа надо также устанавливать как можно ближе к максимально допустимому значению (27,5 кВ). В некоторых экземплярах кинескопов при напряжении на аноде, близком к максимально допустимому, возникают кратковременные междуэлектродные пробои. В таких случаях напряжение на аноде следует повышать до значения, при котором пробои еще не возникают.

На большинство электродов напряжения поступают из устройств и каскадов телевизора, охваченных цепями стабилизации. В то же время напряжение и ток таких важных электродов, как подогреватели, не стабилизированы, а напряжение сети еще, к сожалению, поддерживается недостаточно стабильным. Именно поэтому срок службы

кинескопов практически определяется долговечностью их катодов, температурный режим которых зависит от работы подогревателей. Кроме этого, колебания температуры нагрева, влияющие на эмиссию катодов, могут быть причиной изменения яркости изображения.

В начале эксплуатации кинескопа требуемый ток лучей обеспечивается эмиссией электронов с поверхностных слоев катодов, что может быть достигнуто даже с несколько пониженной по сравнению с номинальной температурой катодов, т. е. при недокале подогревателя (напряжение накала — около 5,7 В). По мере ухудшения эмиссии катодов в процессе эксплуатации недокал подогревателя, возникающий из-за малого напряжения сети, является частой причиной пониженной яркости изображения. И наконец, в конце срока службы кинескопа эмиссия электронов с поверхностных слоев катодов оказывается недостаточной для получения необходимого тока лучей и приемлемой яркости изображения даже при номинальном режиме работы. Поэтому приходится повышать напряжение подогревателя, чтобы обеспечить эмиссию электронов из глубинных слоев като-

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1979, № 8; 1980, № 2

Рис. 1

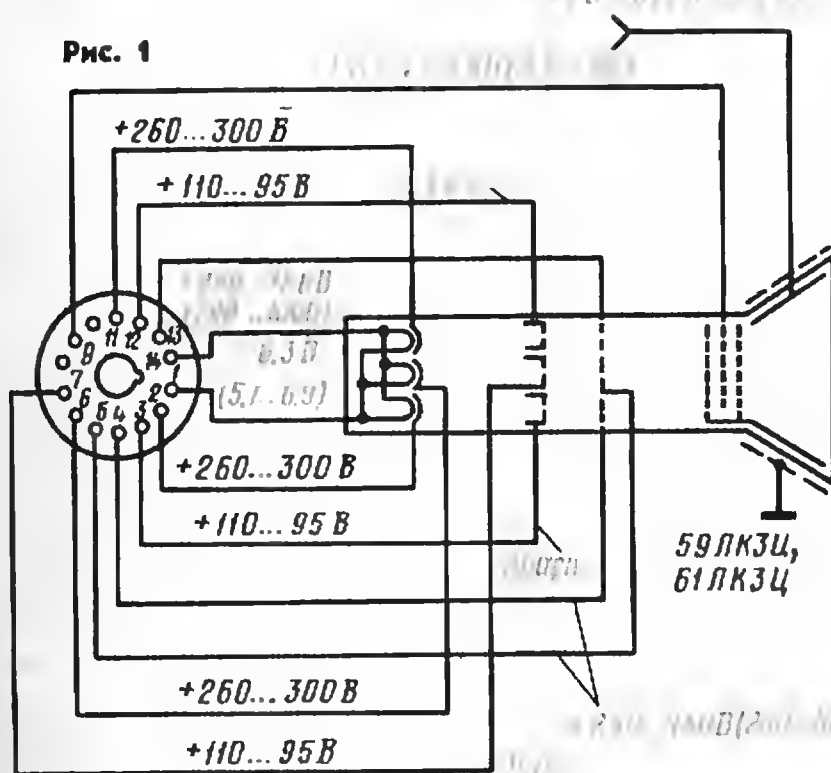


Рис. 2

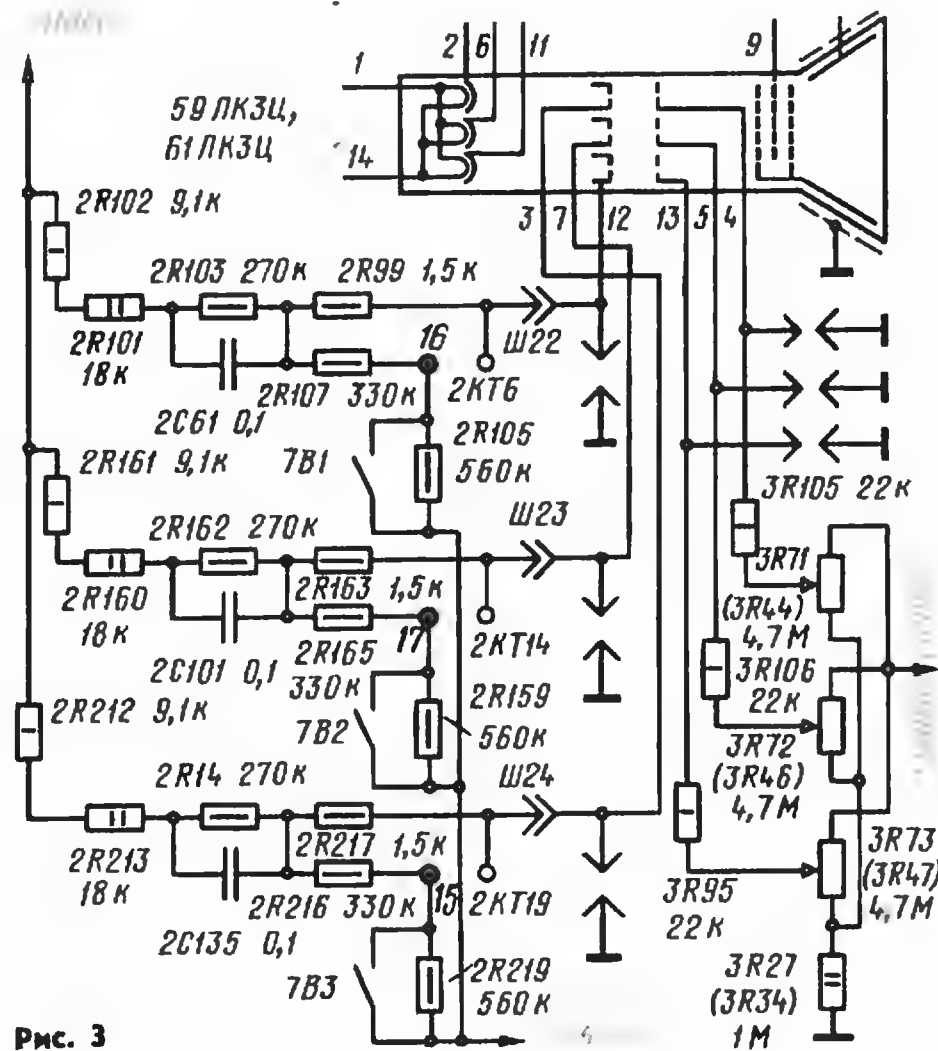
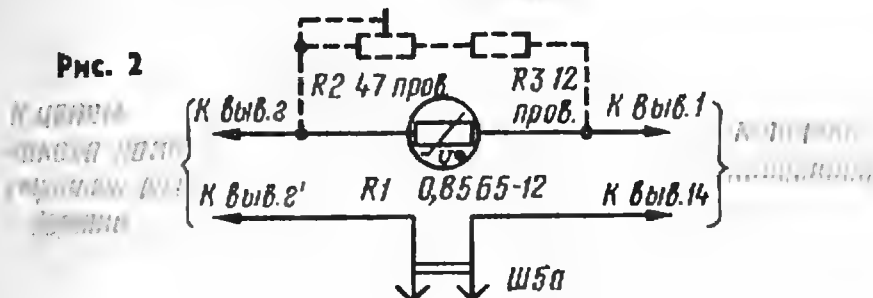


Рис. 3

дов. Однако срок службы подогревателя при увеличенном напряжении (6,9 В и более) резко сокращается.

Как показывает опыт, сокращение срока службы подогревателя происходит в основном из-за разрушения нити накала во время бросков тока при включении телевизора. В течение нескольких секунд после включения ток накала оказывается значительно большим номинального из-за того, что сопротивление у холодного подогревателя существенно меньше, чем у разогретого. Кроме того, при последующем быстром разогреве катодов из-за большого перепада температур внутри их материала могут возникать механические деформации, приводящие к осыпанию частиц поверхностного слоя катодов. Эти частицы оседают на колбе и изоляторах пушек и могут быть причиной нежелательных междуэлектродных проводимостей и замыканий.

Вредное влияние бросков тока через подогреватель можно значительно уменьшить, если последовательно с ним включить баррестер. Так как он редко сейчас применяется, то следует напомнить, что он представляет собой нелинейный элемент, сопротивление которого возрастает при увеличении приложенного к нему напряжения. Поэтому ток через цепь с баррестером поддерживается почти постоянным при колебаниях напряжения питания в некоторых пределах, установленных для каждого типа. Тепловая инерция баррестера значительно меньше такого же параметра подогревателя, и время, в течение которого протекает большой ток накала, будет резко сокращено. Для стабилизации тока накала кинескопов 59ЛК3Ц и 61ЛК3Ц можно применить баррестеры 1Б5-9 и 0,85Б5-12. Вместо баррестеров можно использовать 12-вольтовые лампы накаливания, применяемые в автомобилях (12 В на 20 или 25 Вт). Сопротивление нити этих ламп, хотя и в меньшей степени, чем у баррестеров, тоже изменяется нелинейно. В цепь подогревателя можно включить проволочный резистор и тоже ограничить бросок тока. А если использовать переменный резистор ПП10 сопротивлением 10 Ом, то можно будет устанавливать ток накала, особенно в старых кинескопах, таким, чтобы обеспечивалась требуемая яркость экрана. Однако стабилизации тока накала в этом случае нет, и яркость изображения при колебаниях напряжения сети будет изменяться.

Для того чтобы включить баррестер или ограничительный резистор, нужно увеличить напряжение питания подогревателя. В телевизорах УЛПЦТ-59-11-2/3, УЛПЦТ-59-11-10/11 и УЛПЦТ-61-11-10/11 для этой цели можно использовать цепь накала ламп строчной развертки. Однако следует помнить, что на катодах этих ламп и кинескопа имеются значительные переменные и постоянные напряжения, и для исключения

пробоев между катодами и подогревателями на последние поданы различные положительные напряжения через резистивные делители. Поэтому после подключения баррестера или ограничительного резистора по схеме, изображенной на рис. 2, необходимо в блоке питания изменить номиналы резисторов 5R15 (в телевизорах УЛПЦТ-59-11-2/3) и 5R13 (в телевизорах УЛПЦТ-59-11-10/11 и УЛПЦТ-61-11-10/11) соответственно на 10 кОм (1 Вт) и 56 кОм (0,5 Вт). В результате упомянутые делители обеспечат в цепях накала ламп и кинескопа положительное напряжение около 100 В, достаточное для того, чтобы устранить пробой между катодами и подогревателями. Если у ламп и кинескопа после такой переделки нет накала, нужно поменять местами провода разъема Ш5а.

При значительной потере эмиссии одним из катодов кинескопа в цепь накала можно включить баррестеры 0,85Б5-12 и 0,425Б5-12, включенные параллельно. Можно также включить один баррестер 0,85Б5-12 или 1Б5-9, зашунтированный, как показано на рис. 2 штриховой линией, переменным резистором ПП3 сопротивлением 47 Ом и проволочным резистором сопротивлением 12 Ом, соединенными последовательно. Переменным резистором можно будет изменять напряжение накала кинескопа в зависимости от степени потери эмиссии катодами. Эксплуатацию нового кинескопа полезно начинать, включив в цепь его накала только один баррестер 0,85Б5-12.

Большинство неисправностей кинескопа можно обнаружить при внешнем осмотре и измерении напряжений на гнездах панели. Внешний осмотр позволяет установить, накаливаются ли подогреватели, надежно ли соединены провода высокого напряжения с выводом на конусе колбы и с контактом 9 фокусирующего электрода в панели кинескопа, хорошо ли припаяны провода к другим контактам панели.

Накал подогревателей может отсутствовать не только из-за плохого контакта в гнездах 1 и 14 панели кинескопа, но и в результате нарушения вакуума при возникновении трещин в колбе, вызванных изгибом выводов из-за неосторожного подключения панели.

Ряд неисправностей кинескопа удастся обнаружить, измерив напряжения на гнездах надетой и снятой панели кинескопа. Измеряя напряжения, обязательно следует соблюдать правила техники безопасности. Их главное требование — подключать приборы только при выключенном телевизоре. При исправном кинескопе напряжения на гнездах как надетой, так и снятой панели будут такими, как указано на рис. 1. Возникшие, например, в кинескопе междуэлектродные проводимости или замыкания приведут к тому, что некоторые напряжения на гнездах на-

детой панели будут отличаться от указанных.

Недостаточную яркость или отсутствие свечения раstra одного из первичных цветов (зеленого, красного, синего) можно обнаружить, поочередно выключая пушки тумблерами 7В1—7В3 (рис. 3), находящимися в блоке цветности. Такой дефект может возникнуть из-за потери эмиссии или обрыва вывода катода, а также из-за возникновения проводимости или замыкания между управляющим и ускоряющим электродами одной из пушек. Последние можно обнаружить, подключая авометр на напряжение 300...1000 В к гнездам (по схеме) разомкнутых разъемов Ш22—Ш24. При наличии проводимости или замыкания стрелка прибора после включения телевизора отклонится, а при отсутствии — останется на нулевой отметке.

Малая яркость или отсутствие свечения в этом случае объясняется тем, что сопротивления цепей, подключенных к управляющему и ускоряющему электроду, высокоомны и составляют 270 кОм и 4,7 МОм соответственно. Поэтому при возникновении проводимости или замыкания напряжение на ускоряющем электроде значительно уменьшается. В результате соответствующая пушка закрывается, и свечение раstra одного из первичных цветов понижается или пропадает совсем. Прежний уровень яркости иногда удается восстановить, увеличив напряжение на ускоряющем электроде неисправной пушки подстроечными резисторами 3R71—3R73 в блоке разверток БР1 и 3R44, 3R46 и 3R47 в блоке разверток БР2.

Большая яркость свечения раstra одного из первичных цветов может наблюдаться из-за проводимости или замыкания между катодом и управляющим электродом одной из пушек. Причем они часто возникают лишь при нагреве катода и не обнаруживаются омметром при выключенном телевизоре. Такой дефект бывает из-за попадания между указанными электродами частиц катодного покрытия или аквадага и из-за деформации электродов при нагреве в процессе длительной эксплуатации.

В некоторых случаях этот дефект можно устранить, если включить установленный на бок или даже вверх дном телевизор и слегка постучать по боковой кинескопа. А иногда он совершенно устраняется только лишь при работе телевизора вверх дном. В таких случаях можно повернуть кинескоп внутри футляра на 180° вокруг оси вместе с регулятором сведения, магнитами чистоты цвета, магнитом синего и платой кинескопа. При этом некоторые соединительные провода придется удлинить. Отклоняющую систему нужно установить в прежнее положение.

2. Москва

АППАРАТУРА МАГНИТНОЙ ЗАПИСИ-80

Н. БОРОВКОВ, Н. КРОХИН, Л. КУРДЮМОВА

За годы десятой пятилетки значительно вырос общий выпуск аппаратуры магнитной записи. В 1980 г. планируется довести его до 3,2 млн. аппаратов. Значительно увеличился и ассортимент этого вида аппаратуры, улучшилось ее качество. В текущем году отечественная промышленность будет выпускать 50 моделей магнитофонов и магнитофонных приставок и 18 моделей комбинированной аппаратуры: магнитол и магниторадиол.

Серьезные изменения претерпела структура выпуска аппаратуры магнитной записи. Увеличилось производство стереофонических моделей, доля которых в общем количестве выпускаемой аппаратуры составит в 1980 г. 60%. Возрос удельный вес высококачественной аппаратуры первого и высшего классов, значительно снизился выпуск катушечных магнитофонов третьего класса, а четвертого класса — прекращен вообще.

Основные технические характеристики катушечных магнитофонов приведены в табл. 1. Среди них модели, выпускаемые не первый год и уже знакомые читателям журнала, и ряд новых аппаратов. Первый класс катушечных магнитофонов пополнился новой моделью «Ростов-104-стерео» («Радио», 1980, № 3, 3-я с. обл.). Значительно расширился ассортимент катушечных магнитофонов второго класса, причем в основном за счет увеличения выпуска стереофонических аппаратов. В текущем году на прилавках магазинов появятся четыре таких магнитофона: «Юпитер-203-стерео», «Сатурн-202-стерео», «Снежеть-204-стерео» и «Астра-209-стерео».

С «Юпитером-203-стерео» читатели уже смогли познакомиться — его подробное описание помещено в «Радио», 1979, № 11, с. 31—33. Магнитофон «Сатурн-202-стерео» от других аппаратов этого класса отличается наиболее широким номинальным диапазоном воспроизводимых частот. Встроенное в него шумопоглощающее устройство обеспечивает значительное снижение

уровня шумов и помех при воспроизведении фонограмм. У нового стереофонического катушечного магнитофона «Снежеть-204-стерео» — проводной пульт дистанционного управления работой лентопротяжного механизма.

Магнитофон «Астра-209-стерео» имеет автостоп, срабатывающий при обрыве и окончании ленты, световую индикацию включения в сеть и режима записи, счетчик метража ленты; предусмотрена возможность дистанционного пуска и остановки лентопротяжного механизма. На базе этого магнитофона разработан стереофонический до линейного выхода магнитофон «Астра-208». В текущем году намечены к выпуску еще шесть стереофонических до линейного выхода магнитофонов. Это «Комета-214», «Яуза-207», хорошо известный читателям «Маяк-203» и три его модификации, отличающиеся от своего предшественника только внешним видом: «Маяк-204», «Маяк-205» и «Маяк-206».

С каждым годом увеличивается производство кассетных магнитофонов, растет их удельный вес в общем выпуске аппаратуры магнитной записи. К концу десятой пятилетки 50% этого вида аппаратуры составят кассетные аппараты. Основные технические характеристики таких магнитофонов приведены также в табл. 1.

В 1980 г. предполагается начать выпуск трех новых кассетных аппаратов второго класса: стереофонического («Электроника-203-стерео»), стереофонического до линейного выхода («Парус-201») и монофонического («Соната-211»). Все три модели рассчитаны на работу с лентой на основе диоксида хрома, имеют встроенные системы шумопоглощения, а первые две — еще и автоматическую регулировку уровня записи. В отличие от других стереофонических аппаратов этого класса «Электроника-203-стерео» имеет один общий для двух каналов индикатор уровня записи с коммутатором, автоматически подключающим

индикатор к каналу с большим уровнем сигнала.

Третий класс кассетных магнитофонов пополнился новыми моделями «Скиф-302», «Скиф-303-стерео» и «Электроника-321». Информация об этих аппаратах была помещена в «Радио», 1979, № 1, с. 58, 59 («Скиф-302» и «Скиф-303-стерео») и в «Радио», 1978, № 10, с. 42 («Электроника-321»). Одновременно будут выпускаться монофонические магнитофоны «Томь-303», «Романтик-306» и «Ритм-301». Первую из этих моделей отличает наличие системы шумопоглощения и встроенного электретного микрофона, вторую — счетчика метража ленты, а также возможности работы в режиме мегафона, третью — наличие второй скорости ленты (2,38 см/с), позволяющей вдвое увеличить длительность непрерывного звучания при записи речевых программ.

Возросшее в последние годы производство высококачественной звукоусилительной аппаратуры значительно повысило спрос на магнитофонные приставки высшего и первого классов. В 1980 г. помимо широкоизвестной модели высшего класса «Маяк-001-стерео» планируется начать выпуск еще двух катушечных магнитофонных приставок этого класса — «Илень-001-стерео» и «Электроника-ТА1-003-стерео». Первая из них выполнена на базе трехмоторного лентопротяжного механизма. Управление режимами работы приставки — электромеханическое, с помощью трех электромагнитов. Предусмотрен реверс рабочего движения ленты, при котором фонограмма воспроизводится с помощью той же воспроизводящей головки, перемещаемой электромагнитом. В приставке применена электронная стабилизация натяжения ленты, имеется система шумопоглощения.

Стереофоническая приставка «Электроника-ТА1-003-стерео» отличается от других аппаратов этого класса применением электронно-логической системы оперативного управ-

Аппарат	Параметры									
	Скорость магнитной ленты, см/с	Максимальное время записи или воспроизведения, мин	Коэффициент детонации, %, не более	Номер катушки ¹ (кассета)	Рабочий диапазон частот, Гц (на линейном выходе)	Номинальная выходная мощность, Вт	Потребляемая мощность, Вт (источник питания)	Габариты, мм	Масса, кг	Цена, руб.
МАГНИТОФОНЫ КАТУШЕЧНЫЕ										
«Илеть-101-стерео»	19,05 9,53 4,76	4×45 4×90 4×180	±0,1 ±0,2 ±0,4	18	40...18 000 40...14 000 63... 8 000	2×6	150	540×405×210	25	750
«Ростов-102-стерео»	19,05 9,53 4,76	4×45 4×90 4×180	±0,1 ±0,2 ±0,4	18	31,5...20 000 40...14 000 63... 8 000	2×6	150	540×400×215	25	850
«Ростов-104-стерео»	19,05 9,53	4×45 4×90	±0,1 ±0,2	18	31,5...20 000 40...16 000	2×30	200	500×400×250	28	1000 ²
«Астра-207»	9,53 4,76	4×90 4×180	±0,3 ±0,4	18	63...12 500 63... 6 300	3	50	414×350×165	11	220
«Астра-208» ³	19,05 9,53	4×45 4×90	±0,2 ±0,25	18	30...18 000 63...14 000	1	50	463×390×174	13	245 ²
«Астра-209-стерео»	19,05 9,53	4×45 4×90	±0,2 ±0,25	18	30...18 000 63...14 000	2×15	70	463×388×167	15	374
«Комета-212-стерео»	19,05 9,53	4×33 4×65	±0,16 ±0,3	15	40...16 000 63...12 500	2×6	50	450×372×170	12,5	486 346 ⁴
«Комета-214» ³	19,05 9,53	4×45 4×90	±0,2 ±0,25	18	40...16 000 63...12 500	2	65	405×372×170	12	280
«Маяк-203», «Маяк-204», «Маяк-205», «Маяк-206» ³	19,05 9,53 4,76	4×45 4×90 4×180	±0,2 ±0,3 ±0,5	18	40...18 000 63...12 500 63... 6 300	2	65	432×332×165	12,5	270
«Орбита-204-стерео»	19,05 9,53	4×45 4×90	±0,2 ±0,25	18	40...16 000 63...12 500	2×5	65	530×350×175	15	510
«Сатурн-201»	19,05 9,53	4×33 4×65	±0,2 ±0,3	15	40...18 000 63...12 500	2	50	412×362×160	11,5	210
«Сатурн-202-стерео»	19,05 9,53	4×45 4×90	±0,12 ±0,25	18	40...20 000 63...12 500	2×10	130	494×377×197	17	500 ²
«Снежить-202»	19,05 9,53 4,76	4×45 4×90 4×180	±0,2 ±0,3 ±0,55	18	40...18 000 63...12 500 63... 6 300	2	65	432×325×165	11,5	220
«Снежить-204-стерео»	19,05 9,53	4×45 4×90	±0,15 ±0,25	18	40...18 000 40...12 500	2×10	90	500×350×205	20	550 ²
«Юпитер-202-стерео»	19,05 9,53	4×45 4×90	±0,2 ±0,3	18	40...16 000 63...12 500	2×5	70	450×408×192	15	490
«Юпитер-203-стерео»	19,05 9,53	4×45 4×90	±0,15 ±0,25	18	40...18 000 40...12 500	2×8	90	450×408×192	15	620
«Яуза-207»	9,53 4,76	4×65 4×130	±0,3 ±0,5	15	63...14 000 63... 7 000	2	55	390×335×180	11,5	265
«Иней-303»	9,53	4×65	±0,3	15	63...12 500	2	40	370×350×140	9,5	140
«Романтик-304»	9,53 4,76	4×45 4×90	±0,3 ±0,5	13	63...12 500 63... 6 300	0,5	10	322×314×124	4	210
«Соната-308» ³	9,53	4×65	±0,3	15	63...12 500	1,5	45	376×330×169	9,5	180
«Эльфа-332»	9,53	4×90	±0,25	18	40...14 000	1	45	470×305×156	12	220
МАГНИТОФОНЫ КАССЕТНЫЕ										
«Весна-201-стерео»	4,76	4×30	±0,3	(МК-60)	63...10 000	2×3	30	367×224×100	4,5	335
«Весна-202»	4,76	2×30	±0,3	(МК-60)	63...10 000	1	(6 элементов 373)	296×276×81	4,2	195

¹ Магнитофоны могут работать с магнитной лентой А4407-6Б, А4409-6Б и А4309-6Б. ² Цена ориентировочная. ³ Стерефонические до линейного выхода. ⁴ Цена без громкоговорителей. Для стереофонических моделей указано максимальное время записи или воспроизведения в монофоническом режиме.

Аппарат	Параметры									
	Скорость маг- нитной ленты, см/с	Максимальное время записи или воспроизведе- ния, мин	Коэффициент детонации, не более, %	Номер катушки (кассета) ¹	Рабочий диа- пазон частот, Гц (на линей- ном выходе)	Номинальная выходная мощ- ность, Вт	Потребляемая мощность, Вт (источник пита- ния)	Габариты, мм	Масса, кг	Цена, руб.
«Парус-201» ²	4,76	4×30	±0,3	(МК-60)	40...12 500	2×1	(8 элементов А343)	370×103×253	4,7	—
«Рута-201-стерео»	4,76	4×30	±0,3	(МК-60)	63...12 500	2×10	80	453×349×125	12	570 420 ³
«Соната-201-стерео»	4,76	4×30	±0,3	(МК-60)	63...12 500	2×10 ⁴	60	260×400×140	9,6	420 340 ³
«Соната-211»	4,76	2×30	±0,3	(МК-60)	63...12 500	1,5	(6 элементов 373)	265×255×84	4,2	200 ³
«Электроника-203-сте- рео»	4,76	4×30	±0,3	(МК-60)	63...12 500	2×4	30	292×378×98	4,5	330 260 ³
«Парус-302»	4,76	2×30	±0,35	(МК-60)	63...10 000	0,8	(8 элементов А343)	312×266×89	3,8	180
«Ритм-301»	4,76 2,38	2×30 2×60	±0,35	(МК-60)	63...10 000 63... 4 000	0,5	(6 элементов 373)	245×252×72	3,6	150
«Романтик-306»	4,76	2×30	±0,35	(МК-60)	63...10 000	0,5	(6 элементов 373)	285×252×110	4,3	180 ³
«Скиф-302»	4,76	2×30	±0,35	(МК-60)	60...10 000	0,7	(6 элементов А343)	204×258×75	2,7	280
«Скиф-303-стерео»	4,76	4×30	±0,35	(МК-60)	60...10 000	1,0	(6 элементов А343)	204×258×75	2,7	340
«Тоника-310-стерео»	4,76	4×30	±0,3	(МК-60)	63...10 000	2×2	30	360×210×100	4,5	280
«Томь-303»	4,76	2×30	±0,35	(МК-60)	63...10 000	0,5	(6 элементов А343)	344×212×90	4	185
«Электроника-302»	4,76	2×30	±0,4	(МК-60)	63...10 000	0,8	(6 элементов 373)	318×225×90	3,2	148
«Электроника-311-сте- рео»	4,76	4×30	±0,3	(МК-60)	63...10 000	2×1	(7 элементов 373)	350×247×90	4,5	310
«Электроника-321»	4,76	2×30	±0,4	(МК-60)	50...10 000	1 ⁴	(7 элементов А343)	344×212×99	3,5	170
«Легенда-404»	4,76 2,38	2×30 2×60	±0,4	(МК-60)	63...10 000 315...3 150	0,8 ⁴	(6 элементов 373)	265×175×85	2,5	168
«Спутник-403»	4,76 2,38	2×30 2×60	±0,4	(МК-60)	80...8 000 315...3 150	1 ⁴	(6 элементов 373)	265×155×80	2	135

МАГНИТОФОННЫЕ ПРИСТАВКИ

«Илеть-001-стерео»	19,05 9,53	4×45 4×90	±0,08 ±0,15	18	31,5...20 000 31,5...16 000	—	180	490×490×220	30	1000 ³
«Маяк-001-стерео»	19,05 9,53	4×45 4×90	±0,08 ±0,15	18	31,5...20 000 31,5...16 000	—	160	422×467×231	23,8	980
«Электроника-ТА1-003- стерео»	19,05 9,53	4×45 4×90	±0,08 ±0,15	18	31,5...22 000 31,5...16 000	—	135	491×456×220	28	1350
«Рута-101-стерео»	4,76	4×30	±0,2	(МК-60)	40...14 000	—	40	440×262×116	8	517
«Нота-203-стерео»	19,05 9,53	4×45 4×90	±0,15 ±0,25	18	31,5...18 000 40...14 000	—	45	388×345×170	11	245 ³
«Соната-202-стерео»	4,76	4×30	±0,3	(МК-60)	63...12 500	—	30	430×320×120	9,6	245
«Нота-304»	9,53	4×65	±0,25	15	63...12 500	—	42	354×325×140	9	106

¹ Кассетные аппараты могут работать с магнитной лентой А4203-3 и А4205-3, а остальные — с лентой А4407-6В, А4409-6В и А4309-6В. ² Стереофонический до линейного выхода. ³ Цена без громкоговорителей. ⁴ Максимальная выходная мощность. ⁵ Цена ориентировочная. Для стереофонических моделей указано максимальное время записи или воспроизведения в монофоническом режиме.

Аппарат	Параметры				
	Скорость магнитной ленты, см/с	Максимальное время записи или воспроизведения, мин	Коэффициент детонации, не более, %	Номер катушки, (кассета) ¹	Рабочий диапазон частот, Гц (на линейном выходе)
МАГНИТОРАДИОЛЫ					
«Вега-115-стерео»	4,76	4×30	±0,3	(МК-60)	63...10 000
«Мелодия-105-стерео»	4,76	4×30	±0,35	(МК-60)	63...12 500
«Мелодия-106-стерео»	4,76	4×30	±0,3	(МК-60)	63...10 000
«Россия-101-стерео»	4,76	4×30	±0,3	(МК-60)	40...12 500
«Романтика-106»	19,05 9,53	4×33 4×65	±0,2 ±0,3	15	40...18 000 63...12 500
«Романтика-112-стерео»	19,05 9,53	4×33 4×65	±0,15 ±0,25	15	40...18 000 63...12 500
ПЕРЕНОСНЫЕ МАГНИТОЛЫ					
«Аэлита-101»	4,76	2×30	±0,3	(МК-60)	63...12 500
«Рига-110»	4,76	2×30	±0,3	(МК-60)	63...12 500
«ВЭФ-260»	4,76	2×30	±0,35	(МК-60)	63...10 000
«Весна-204»	4,76	2×30	±0,3	(МК-60)	63...10 000
«Орбита-201»	4,76	2×30	±0,35	(МК-60)	63...10 000
«Вега-320», «Томь-305»	4,76	2×30	±0,35	(МК-60)	63...10 000
«Вега-326»	4,76	2×30	±0,35	(МК-60)	63...12 500
«Эврика-302»	4,76	2×30	±0,35	(МК-60)	63...10 000
АВТОМОБИЛЬНЫЕ МАГНИТОЛЫ					
«АМ-303»	4,76	2×30	±0,4	(МК-60)	125...7 100
«АМ-378-стерео»	4,76	4×30	±0,4	(МК-60)	80...10 000
«Урал-333А-стерео»	4,76	4×30	±0,4	(МК-60)	63...10 000

¹ Магнитоадиолы «Романтика-106» и «Романтика-112-стерео» могут работать с магнитной лентой А4407-6Б, А4409-6Б и А4309-6Б, а остальные — с лентой А4205-3 и А4203-3. Для стереофонических моделей указано максимальное время записи или воспроизведения в монофоническом режиме.

ления режимами работы, обеспечивающей работоспособность магнитофона при любом порядке включения режимов, наличием электронной системы торможения лентопротяжного механизма, снижающей нагрузку на ленту при остановке магнитофона. Новая модель имеет электронную коммутацию режимов работы электрического тракта, для контроля уровня записи и воспроизведения в ней используются газоразрядные световые индикаторы.

Кроме приставок высшего класса, в этом году планируется начать выпуск двух стереофонических приставок

второго класса: катушечной («Нота-203-стерео») и кассетной («Соната-202-стерео»). «Нота-203-стерео» по сравнению с другими аппаратами своего класса имеет более низкий уровень помех и шумов в режиме воспроизведения за счет введенной в приставку системы шумопонижения; в ней предусмотрена также возможность наложения новой записи на уже имеющуюся. Стационарная магнитофонная приставка «Соната-202-стерео» выполнена на базе лентопротяжного механизма магнитофона «Весна-201-стерео». Она имеет систему

шумопонижения, пиковый индикатор уровня записи и отключаемую систему автоматической регулировки уровня записи.

В 1980 г. значительно расширится выпуск комбинированной аппаратуры: магнитоадиол, переносных и автомобильных магнитол. Основные технические характеристики магнитофонных панелей этой аппаратуры приведены в табл. 2. О параметрах ее радиоприемных и электропроигрывающих устройств было рассказано в статье Ю. Конокотина «Радиоприемники, радиолы, магнитолы и маг-

ниторадиолы. Модели 1980 года» («Радио», 1980, № 2, с. 29—33).

В 1980 г. будут выпускаться шесть магниторадиол: «Мелодия-105-стерео», «Мелодия-106-стерео», «Вега-115-стерео», «Россия-101-стерео», «Романтика-112-стерео» и «Романтика-106».

В трех первых магниторадиолах используются кассетные лентопротяжные механизмы третьего класса производства Венгерской Народной Республики, а в трех других — лентопротяжные механизмы второго класса отечественного производства: в «России-101-стерео» — кассетный, а в «Романтике-106» и «Романтике-112-стерео» — катушечные. Все кассетные модели имеют устройства шумопонижения, отдельную по каналам регулировку и индикацию уровня записи, кратковременную остановку магнитной ленты.

Из комбинированной аппаратуры наибольшей популярностью у покупателей пользуются переносные магнитолы. В 1980 г. намечен выпуск шести новых магнитол: двух первого класса («Рига-110» и «Аэлита-101»), трех второго («ВЭФ-260», «Весна-204» и «Ореанда-201») и одной третьего («Эврика-302»). Со многими из них читатели уже смогли познакомиться: информация о магнитолах «Рига-110» и «Аэлита-101» была помещена в «Радио», 1980, № 3, 3-я с. обл., о магнитоле «ВЭФ-260» — в «Радио», 1980, № 2, 4-я с. обл., о магнитоле «Весна-204» — в «Радио», 1980, № 1, с. 39.

Магнитолы «Ореанда-201» и «Эврика-302» выполнены на базе лентопротяжных механизмов третьего класса отечественного производства, в обеих моделях предусмотрена автоматическая регулировка уровня записи, имеются встроенные электретные микрофоны. «Ореанда-201» имеет, кроме того, устройство шумопонижения, в ней предусмотрена также отстройка от помех при записи программ с эфира и подсветка шкалы радиоприемника и кассетного отсека.

Наряду с переносными, растет популярность и автомобильных магнитол. В текущем году этот вид аппаратуры будет представлен тремя моделями третьего класса: «Урал-333А-стерео», «АМ-378-стерео» и «АМ-303». Все они выполнены на базе кассетных лентопротяжных механизмов третьего класса. В магнитолах «Урал-333А-стерео» и «АМ-378-стерео» имеется автостоп при окончании ленты, а в магнитоле «АМ-303» предусмотрена кратковременная остановка ленты и автоматический возврат кассеты в исходное положение при ее неисправности, окончании ленты и выключении питания. При нажатии кнопки «Стоп» магнитола автоматически переключается на прием радиостанций.

г. Москва



БЛОК РЕГУЛИРОВАНИЯ ГРОМКОСТИ И ТЕМБРА

Л. ГАЛЧЕНКОВ

Для изменения громкости и тембра в звуковоспроизводящих устройствах в последнее время все чаще применяют так называемые активные регуляторы, в которых органы управления включены в цепь отрицательной обратной связи (ООС), охватывающей один или несколько усилительных каскадов. В отличие от пассивных регуляторов (под ними мы будем понимать не только цепи формирования АЧХ, но и необходимые для их нормальной работы согласующие каскады) активные регуляторы при том же примерно количестве элементов имеют большее отношение сигнал/шум и меньшие нелинейные искажения.

Кроме того, в пассивном регуляторе тембра, элементы которого рассчитаны так, что горизонтальная АЧХ обеспечивается в среднем положении движка переменного резистора, максимальный подъем характеристики на краях рабочего диапазона частот однозначно определяется группой этого резистора: если он группы А, подъем составляет всего лишь примерно 6 дБ, а если он группы В — около 20 дБ. Что же касается пассивных регуляторов громкости, то для получения требуемой плавности регулирования в них необходимо применять сравнительно дефицитные резисторы группы В, которые к тому же должны иметь отводы для тонкомпенсации.

Достоинство активных регуляторов громкости и тембра — возможность применения в них доступных переменных резисторов группы А. Максимальный подъем АЧХ на границах рабочего диапазона частот (при том же условии — среднему положению движка соответствует горизонтальная АЧХ) у них значительно больше: для резисто-

ров распространенных типов он ограничен значением 30 дБ (из-за скачка сопротивления в крайних положениях движка) и в этих пределах может быть выбран любым. В активных регуляторах громкости нужный закон регулирования и тонкомпенсация на малых уровнях громкости достигаются чисто схемными решениями (без использования резисторов группы В с отводами).

Остановимся теперь несколько подробнее на нелинейных искажениях в активных регуляторах громкости и тембра. Эти устройства обычно предшествуют усилителю мощности, номинальное входное напряжение которого в большинстве случаев составляет примерно 1 В. Это создает определенные трудности в получении малых нелинейных искажений.

Какой же уровень вносимых предварительным усилителем искажений можно считать допустимым? Прежде чем ответить на этот вопрос, отметим, что активные регуляторы тембра, применяемые в целом ряде любительских и промышленных конструкций, имеют довольно высокий, с точки зрения современных требований к звуковоспроизводящей аппаратуре, коэффициент гармоник. Если ориентироваться на выходное напряжение 1 В и максимальный подъем АЧХ 15...20 дБ, то в регуляторе на одном транзисторе он составляет не менее 0,6...0,7%, а в устройствах на двух транзисторах, один из которых эмиттерный повторитель, его в лучшем случае можно довести до 0,2...0,3%.

Сигнал, прошедший через устройство с коэффициентом гармоник 0,3%, трудно, а порой и невозможно отличить от исходного, если последний не искажен. Однако обычно в исходном

сигнале уже есть, хотя, может быть, и незаметные на слух искажения. В этом случае искажения на выходе того же устройства могут стать слышимыми. Отсюда следует: для того, чтобы искажениями, вносимыми тем или иным участком звуковоспроизводящего тракта (в частности, активными регуляторами громкости и тембра) можно было пренебречь, их необходимо снижать до значений, существенно меньших, чем установленные ГОСТами для аппаратуры высшего класса. Для активных регуляторов громкости и тембра разумными, по-видимому, можно считать значения коэффициента гармоник 0,03...0,05%. Этого можно добиться при относительно простой, но оптимально рассчитанной схеме регулятора.

Пределы регулирования тембра, дБ, на частотах 30 Гц и 20 кГц (относительно частоты 1 кГц) ± 20
 Коэффициент гармоник, %, не более (регуляторы громкости и тембра в положениях соответственно максимальной громкости и максимального подъема АЧХ) 0,03
 Отношение сигнал/шум (не взвешенное), дБ, не менее (регуляторы громкости и тембра в положениях соответственно максимальной громкости и горизонтальной АЧХ) 80

Принципиальная схема одного из каналов блока (левого) показана на рис. 1. Он состоит из истокового повторителя на транзисторе V1, активных регуляторов громкости и тембра, выпол-

Истоковый повторитель расширяет область применения описываемого устройства. Так, если необходимы чувствительность примерно 25 мВ и входное сопротивление около 5 МОм, сигнал можно подать через конденсатор C1 непосредственно на затвор транзистора V1 (исключив, естественно, делитель напряжения R1R2). Если же предполагается использовать блок для работы с пьезоэлектрическим звуконосителем, то сопротивление резисторов R1 и R2 необходимо увеличить соответственно до 2 МОм и 51 кОм. При использовании блока в магнитофоне или проигрывателе, корректирующие усилители которых имеют, как правило, достаточно низкое выходное сопротивление, истоковый повторитель можно исключить. В этом случае сигнал подают на конденсатор C2 (поменяв полярность его включения на обратную), через делитель напряжения, составленный из резисторов сопротивлением 8,2 кОм (верхнее плечо) и 910 Ом (нижнее).

Как видно из схемы, усилители обоих регуляторов одинаковы и отличаются друг от друга лишь номиналами некоторых элементов. Благодаря применению транзисторов с большим статическим коэффициентом передачи тока h_{21} , коэффициент усиления напряжения каждого из усилителей с разомкнутой петлей ООС составляет примерно 1500. Это позволило снизить коэффициент гармоник почти на порядок по сравнению с аналогичными устройствами, выполненными по обычной схеме.

Соотношения между параметрами элементов C2, R6, C3, R8, R12, C4, входящими в цепь частотнозависимой ООС активного регулятора громкости, подобраны так, чтобы при данном выходном сопротивлении истокового повторителя (600...1000 Ом) обеспечить наилучшую тонкомпенсацию во всем диапазоне регулирования. Необходимый при малых уровнях громкости подъем АЧХ на низших и высших частотах создается соответственно конденсаторами C4 и C3. Емкость конденсатора C2 выбрана из условия, чтобы при максимальной громкости подъем АЧХ на низких частотах отсутствовал. Громкость регулируют переменным резистором R8.

Максимальное напряжение на выходе активного регулятора громкости при выбранном напряжении питания составляет около 3 В. Исходя из этого, коэффициент передачи регулятора тембра выбран равным 3 на частоте 1 кГц. Это позволило обеспечить заданное выходное напряжение блока во всех положениях движков переменных резисторов R20 (им регулируют тембр на низших частотах) и R22 (на высших). При использовании этой части блока в других устройствах необходимо учесть, что выходное сопротивление

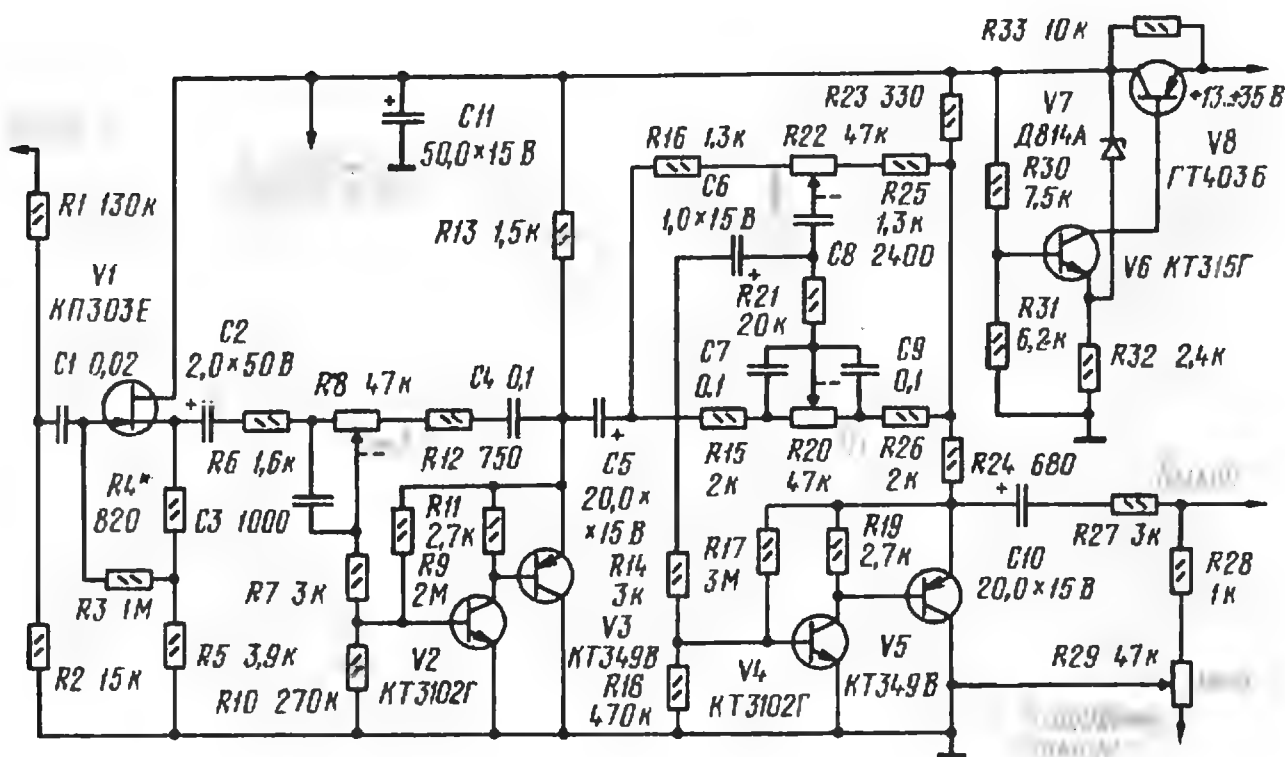


Рис. 1

Предлагаемый вниманию читателей блок активных регуляторов громкости и тембра представляет собой, по существу, высококачественный предварительный стереоусилитель, ко входу которого можно подключить любой источник сигнала с выходным напряжением 250...300 мВ, а к выходу — непосредственно усилитель мощности с номинальным входным напряжением 0,75...1 В.

Основные технические характеристики

Номинальное входное напряжение, мВ	250
Номинальное выходное напряжение, В	1
Входное сопротивление, кОм	140
Сопротивление нагрузки, кОм, не менее	10
Диапазон регулирования громкости, дБ, на частоте 2,5 кГц	56

ненных соответственно на транзисторах V2, V3 и V4, V5, и стабилизатора напряжения питания на транзисторах V6, V8 и стабилитроне V7.

Для того чтобы коэффициент гармоник всего устройства не превышал указанного значения, напряжение сигнала на затворе полевого транзистора истокового повторителя не должно быть больше 25 мВ. Именно поэтому делитель напряжения R1R2 в данном случае включен на входе этого каскада, а не после него, как обычно. Несмотря на это, напряжение сигнала на затворе транзистора V1 достаточно велико для обеспечения большого отношения сигнал/шум. Сопротивление входного делителя выбрано сравнительно небольшим, что снижает чувствительность устройства к наводкам с частотой сети и позволяет обойтись без его экранирования.

предшествующего каскада усилительного тракта должно быть не более 700 Ом.

Стабилизатор напряжения, включенный в состав описываемого блока, позволяет использовать для питания любой нестабилизированный источник,

сторы соответствующей структуры со статическими коэффициентами передачи тока h_{21} , не менее 400 (V2), 300 (V4) и 100 (V3, V5).

Резисторы и конденсаторы — любые малогабаритные. Электролитический конденсатор C2 желательно подобрать

листовой меди или латуни толщиной 0,5...0,6 мм.

Наладивание блока сводится к подбору резистора R4 до получения на истоке транзистора V1 напряжения 6 В. Режимы работы усилителей на транзисторах V2, V3 и V4, V5 заданы

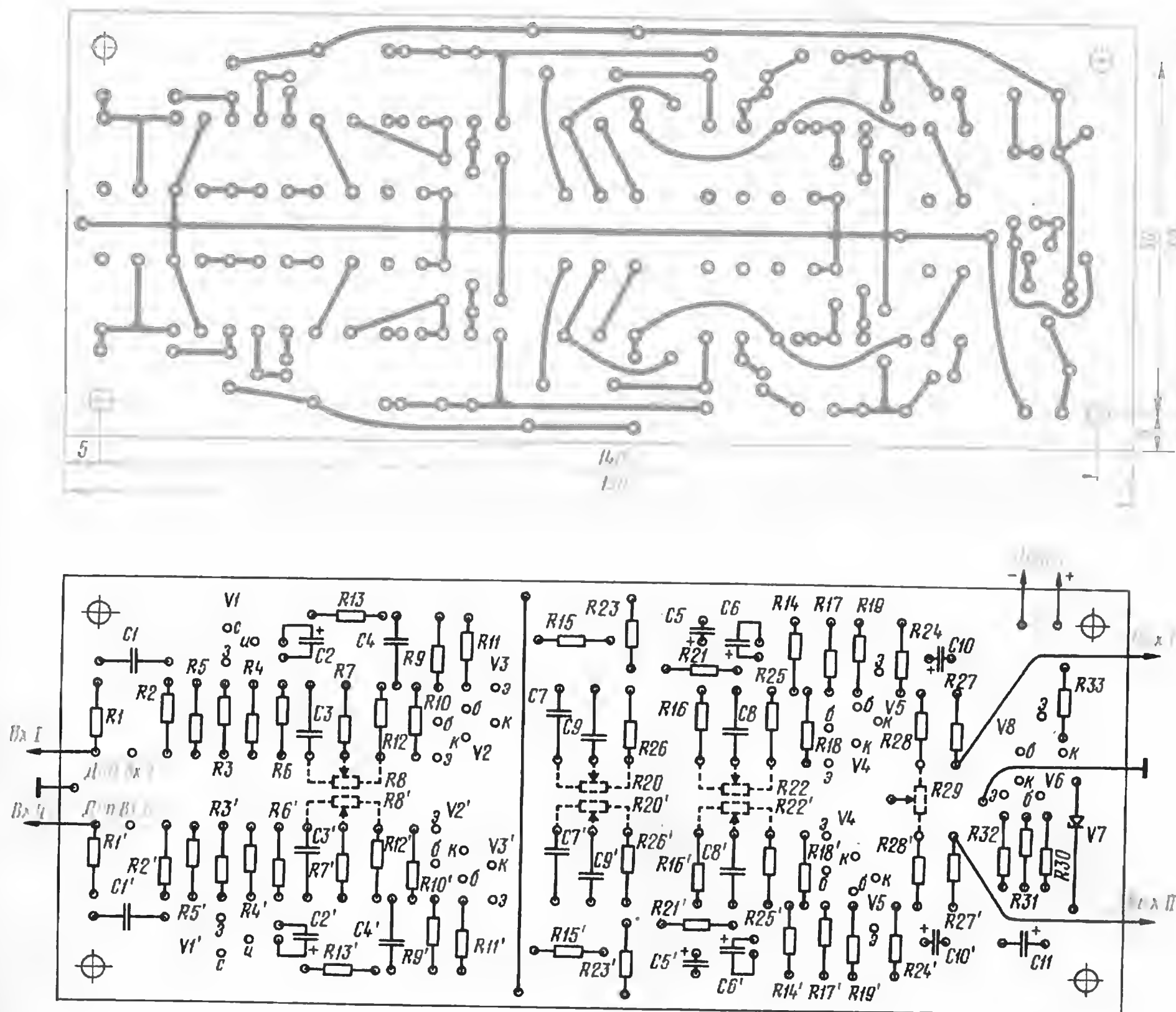


Рис. 2

в том числе и тот, от которого питается усилитель мощности.

Детали обоих каналов устройства смонтированы на общей печатной плате (рис. 2), изготовленной из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Кроме указанных на схеме, в блоке можно использовать любые кремниевые высокочастотные транзи-

с отклонением емкости от номинального значения не более $\pm 10\%$. При отсутствии такой возможности можно ограничиться подбором конденсатора C4. Его емкость должна составлять 1/20 часть емкости конденсатора C2. Для повышения надежности работы транзистор V8 необходимо снабдить небольшим теплоотводом в виде флажка из

напряжениями на эмиттерных переходах их первых (по схеме) транзисторов. Эти напряжения слабо зависят от температуры ($0,3...0,4\%/K$) и мало меняются от транзистора к транзистору, поэтому необходимости в подборе каких-либо деталей усилителей нет.

г. Москва



ПРИСТАВКА К ОСЦИЛЛОГРАФУ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА УСИЛИТЕЛЕЙ

И. АКУЛИНИЧЕВ

З а время, прошедшее после публикации в журнале описания векторного индикатора нелинейных искажений (см. «Радио», 1977, № 6, с. 42—44), автору неоднократно приходилось слышать пожелания о целесообразности постройки бесфильтрового селектора нелинейности в виде приставки к осциллографу. По-видимому, это объясняется тем, что искажения и помехи, невидимые на экране осциллографа при контроле выходного напряжения обычным способом, во сто крат заметнее на векторной петле, поэтому радиолюбитель получает возможность более глубокого осмысления физических процессов в усилителе. Напомним, что суть принципа бесфильтровой селекции составляющих нелинейности заключается в непосредственном вычитании входного сигнала усилителя НЧ из выходного.

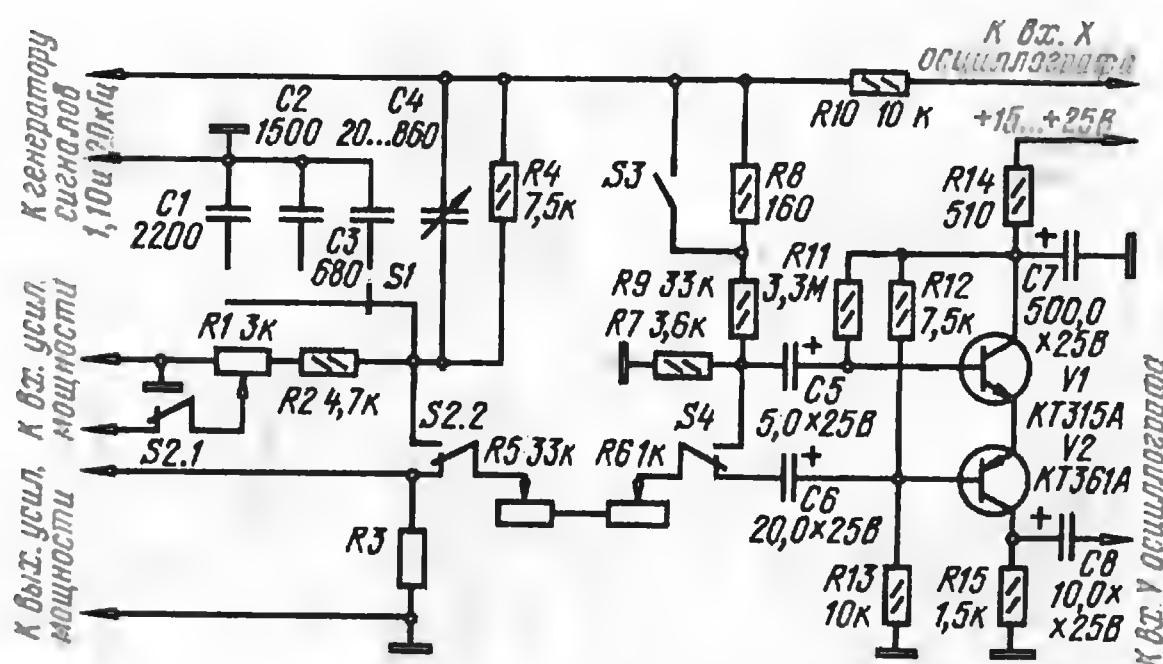
Принципиальная схема приставки показана на рисунке. Ее основой является усилительный каскад на транзисторах разной структуры $V1$ и $V2$. На базу первого из них через делитель напряжения $R7—R9$ подается одна десятая часть выходного напряжения генератора сигналов звуковой частоты. Через узел регулирования амплитуды и фазы (элементы $R1, R2, R4, C1—C4$) напряжение от генератора поступает также на вход исследуемого усилителя мощности, а через резистор $R10$ — на вход усилителя горизонтального отклонения луча осциллографа. На базу второго транзистора через делитель напряжения $R5R6R13$ подается выходное напряжение усилителя мощности, выделенное на безындуктивном эквиваленте нагрузки $R3$. Результирующий сигнал (при оптимальной компенсации — нелинейная составляющая прошедшего через усилитель мощности сигнала) снимается с резистора $R15$

в коллекторной цепи транзистора $V2$ и поступает на вход усилителя вертикального отклонения луча осциллографа.

В приставке предусмотрена возможность контроля как неинвертирующих, так и инвертирующих усилителей мощности. В первом случае переключатель

соответственно переменными резисторами $R1$ и $R5$ (грубо), $R6$ (точно), а коррекция по фазе — переключением конденсаторов $C1—C3$ переключателем $S1$ (грубо) и изменением емкости КПЕ $C4$ (точно).

Работоспособность приставки проверяют подключением ее через фазокорректирующую цепь $C1—C4R4$ к выходу генератора сигналов звуковой частоты (переключатель $S2$ в верхнем — по схеме — положении, внутренняя развертка осциллографа выключена). При этом на экране осциллографа должно появиться изображение эллипса. Подбором емкости фазокорректирующей цепи эллипс превращают в прямую линию, а изменением сопротивления резисторов $R5$ и $R6$ добиваются того, чтобы она стала вертикальной. Затем приставку калибруют — замыкают накоротко выключателем $S3$ резистор $R8$. В результате сопротивление верхнего (по схеме) плеча делителя напряжения $R7—R9$ уменьшается на 0,5%, и линия на экране осциллографа наклоняется. Размер проекции этой линии на горизонталь определяет размах результирующего сигнала, соответствующего коэффициенту гармоник 0,5%. Естественно, это справедливо только в том случае, если в результирующем сигнале будет преобладать



$S4$ устанавливают в положение, показанное на схеме (сигнал с выхода усилителя поступает на базу транзистора $V2$), во втором — в верхнее (по схеме) положение (сигнал поступает на базу транзистора $V1$). Этим достигается алгебраическое сложение напряжений, а выделенная таким путем нелинейная составляющая усиливается транзисторами $V1, V2$. Уравнивание напряжений по амплитуде достигается изменением входного и выходного напряжений контролируемого усилителя

какая-либо одна гармоника. В противном случае описываемая приставка позволит оценить вносимые проверяемым усилителем искажения только качественно.

В остальном методика применения приставки не отличается от описанной в упомянутой выше статье.

с. Архангельское
Московской обл.



НОВОЕ В ЛПМ КАССЕТНЫХ МАГНИТОФОНОВ

В. КИРИЧЕНКО,
А. ДРОЗД, В. ШИЯН

Еще не так давно бытовые кассетные магнитофоны не составляли серьезной конкуренции высококачественным катушечным аппаратам. Однако в последние годы положение резко изменилось: на мировом рынке появились кассетные магнитофоны, не уступающие катушечным по основным характеристикам и значительно превосходящие их по эксплуатационным удобствам, габаритам и массе. Это стало возможным, в частности, благодаря большим работам по совершенствованию основного звена между магнитной лентой, головками и электронным трактом — лентопротяжного механизма (ЛПМ).

ЛПМ современных кассетных магнитофонов строят по кинематическим схемам с одним, двумя и тремя электродвигателями. Нередко они имеют два ведущих вала. Привод ведущего вала (или валов) осуществляется обычно ременной передачей. В высококачественных моделях иногда применяют ведущие узлы прямого привода. Примером может служить магнитофон RD-4600 японской фирмы «Саньё», где ведущим валом является непосредственно вал электродвигателя с наружным ротором. Однако такие двигатели сложны в изготовлении, дорого стоят и имеют большие габариты и массу.

Для привода подающего и приемного узлов в однодвигательных ЛПМ используют либо сам электродвигатель — через ременную передачу или редуктор из зубчатых колес (так, например, сделано в магнитофоне С901 фирмы «Дуаль»), либо ведущий узел магнитофона. В последнем случае вращение приемному и подающему узлам передается фрикционными роликами. В зацепление их вводят рычагами, механически связанными с клавишами переключателя рода работы, или электромагнитами. Не вдаваясь в подробности, отметим, что в однодвигательных ЛПМ, как, впрочем, и в двухдвигательных, трудно устранить вредное влияние приводов приемного и подающего узлов на стабильность транспортирования магнитной ленты, а следовательно, создать на их основе действительно высококачественный кассетный аппарат.

От этого недостатка свободны трехдвигательные ЛПМ. В них равномер-

ное перемещение магнитной ленты, выполняемое узлом ведущего вала, не зависит от работы приемного и подающего узлов, для привода которых используются отдельные электродвигатели. В большинстве случаев в трехдвигательных ЛПМ применяют узлы прямого привода, представляющие собой электродвигатели, валы которых через соответствующие согласующие устройства (подкатушник, насадку и т. п.) непосредственно транспортируют магнитную ленту. Применение узлов прямого привода упрощает конструкцию магнитофона (нет необходимости использовать ремни, фрикционные ролики, рычаги, муфты проскальзывания и т. п.), а также управление его режимами работы. Основная трудность в создании современного трехдвигательного ЛПМ — отсутствие недорогих надежных и высокостабильных низкоскоростных электродвигателей для узлов ведущего вала, необходимость устранения или, по крайней мере, уменьшения влияния на стабильность скорости ленты явлений, связанных с небольшим числом полюсов таких двигателей.

Известны работы советских ученых по созданию синхронных тихоходных электродвигателей непрерывного вращения СРД [7], однако из-за высокой стоимости и сравнительно больших габаритов (вместе с устройством возбуждения) они не нашли широкого применения в бытовой аппаратуре магнитной записи. В то же время работы в области пьезопривода [1—7] и накопленный опыт разработки пьезоэлектрических приводных устройств позволяют уйти от традиционных решений и создать достаточно простые и дешевые трехдвигательные ЛПМ. В отличие от традиционного электро-механического, пьезоэлектрическое приводное устройство (или пьезоэлектрический двигатель — ПЭД) — это двигатель, принцип действия которого основан на преобразовании пьезоэлектрическим резонатором электрической

энергии в энергию ультразвуковых колебаний, а последней — в механическую энергию вращения (перемещения) рабочего органа [4].

Применение пьезоэлектрического привода позволяет:

- получить очень хорошие старто-стопные характеристики ЛПМ, т. е. малые времена пуска и остановки механизма [2,3], исключить из ЛПМ устройства, демпфирующие крутильные колебания роторов двигателей (масса ротора ПЭД достаточно мала);

- достичь высоких удельных мощностных характеристик приводных узлов [5];

- заметно снизить потребляемую магнитофоном мощность (КПД пьезопривода достигает 90%) [5,9];

- исключить из тракта магнитофона элементы защиты от магнитных полей [6];

- сократить применение дефицитных материалов (пьезокерамика вместо медных проводов и магнитных сплавов);

- уменьшить габариты и массу магнитофонов, повысить их надежность.

Пьезоэлектрический преобразователь представляет собой упругое твердое тело из пьезоэлектрического материала (синтетическая пьезокерамика), способного изменять свои размеры под действием переменного электрического поля определенной частоты. В зависимости от знака электрическое поле вызывает в таком преобразователе пропорциональные механические деформации — растяжение или сжатие. Преобразователь используется в резонансном режиме работы, характеризующемся возбуждением стоячих волн механических колебаний во всем объеме пьезоэлектрика.

Принцип действия ПЭД поясняется рис. 1 на 3-й с. обложки. Генератор G_1 создает переменное электрическое поле в пьезоэлектрическом преобразователе 1, который под действием силы P прижат к цилиндрическому ротору 2. В этих условиях рабочее ребро A преобразователя совершает сложное движение, являющееся следствием сложения колебаний двух типов: продольных, возбуждаемых электрическим полем, и изгибных, появляющихся в результате взаимодействия преобразователя с криволинейной поверхностью ротора. При

преобладании продольных колебаний над изгибными (по амплитуде) и сдвиге фаз между ними 90° траектория движения ребра A представляет собой эллипс, поэтому преобразователь и ротор взаимодействуют только на участке траектории от точки A_1 до точки A_2 . В результате возникает касательная (по отношению к цилиндрической поверхности ротора) сила F , которая и приводит ротор во вращение.

Практическая конструкция ПЭД для непосредственного привода приемного или подающего узла кассетного магнитофона изображена на той же странице обложки (рис. 2). Вал двигателя 6 с закрепленными на нем подкатушником (детали 7—9) и ротором 11 установлен в корпусе 1 на подшипниках скольжения 10 и 12 и опирается (через шарик) на подпятник 13. Для сцепления с бобышкой кассеты служит втулка 8, надетая на верхнюю (по рисунку) часть держателя 9. В рабочем состоянии втулка прижата пружиной к основанию конического ловителя 7. Пьезоэлемент 4 закреплен в прорези цилиндрического держателя 3, который может поворачиваться в отверстии вставки 2. Последняя закреплена в корпусе 1 винтом 20. Необходимое усилие прижима пьезоэлемента 4 к ротору 11 создается плоской пружиной 18 и регулируется при наладивании винтом 5, изгибающим ее вокруг стойки 19. Обкладки пьезоэлемента соединены короткими проводниками 15 с лепестками 14 колодки 17, закрепленной на корпусе 1 винтом 16.

На базе ПЭД авторами разработан трехдвигательный ЛПМ со следующими техническими характеристиками:

Номинальная скорость ленты, см/с	4,76
Отклонение скорости от номинального значения, %, не более	± 1
Коэффициент детонации, %	$\pm 0,1$
Время ускоренной перемотки, с	60...90
Уровень акустического шума, дБ	30

Кинематическая схема ЛПМ на базе ПЭД изображена на рис. 3 обложки. Механизм состоит из прямоприводных ведущего (19), подающего (12) и приемного (15) узлов, каретки 4 с установленными на ней универсальной (3) и стирающей (5) магнитными головками и прижимным роликом 20, электромагнита 11 привода каретки и механизма управления работой приемного и подающего узлов (рейка 16 и электромагнит 17).

Все ПЭД (два из них — в приемном и подающем узлах — одинаковы по конструкции и описаны выше) питаются от специального преобразователя напряжения $G1$. С его выхода 6 снимается переменное напряжение частотой и амплитудой, необходимыми для работы ПЭД ведущего узла, с выхода 4 — напряжение частотой и амплитудой, требуемыми для работы ПЭД подающего узла при ускоренных пе-

ремотках, с выхода 5 — напряжение с частотой и амплитудой, необходимыми для работы ПЭД приемного узла при ускоренных перемотках и в режимах записи и воспроизведения.

В режимах записи и воспроизведения замыкаются контакты выключателей $S2$, $S3$, включая двигатели ведущего и приемного узлов, и, кроме того, подается питание на электромагнит 11. С помощью пружины 9 он перемещает каретку 4, и магнитные головки 3 и 5 входят в контакт с магнитной лентой 7. Одновременно ролик 20 прижимает ленту к валу ведущего узла 19, и она приходит в движение. Подающий узел 12 при записи и воспроизведении работает в режиме торможения.

Перемотка ленты назад происходит при подаче напряжения питания на ПЭД подающего узла (через контакты выключателя $S1$) и электромагнит 17, якорь которого, преодолевая действие пружины 10, перемещает рейку 16. Одним из своих выступов она давит на изогнутую часть пружины ПЭД (по рис. 2 дет. 18) и плотно прижимает пьезоэлемент 8 к ротору двигателя подающего узла. В результате лента перематывается на подающую бобышку кассеты. Приемный узел, как прежде подающий, работает в режиме торможения. Наконец, при перемотке ленты вперед замыкаются контакты выключателя $S4$, и питание подается на двигатель приемного узла (двигатель подающего узла вновь работает в режиме торможения).

г. Киев

ЛИТЕРАТУРА

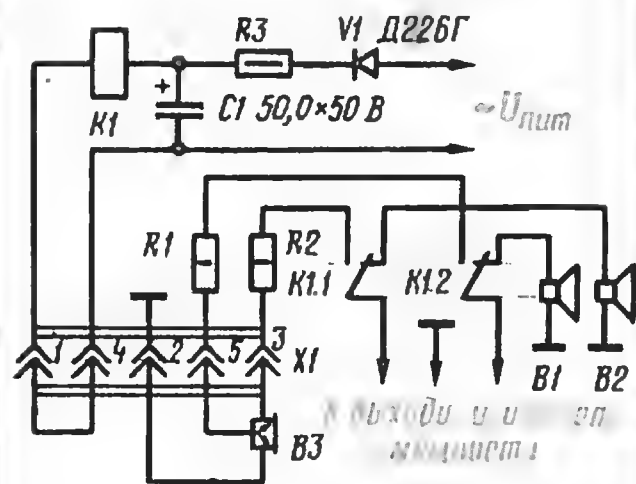
1. Бансевичус Р. Ю., Рагульскис К. М. О новом виде исполнительного элемента систем привода — вибродвигателе. — «Научные труды ВУЗов Литовской ССР», Вибротехника, 1972, № 3 (16).
2. Бансевичус Р. Ю., Гасюнас И. И., Кириченко В. А., Рагульскис К. М. О применении высокочастотных вибрационных преобразователей движения для малогабаритных запоминающих устройств. — «Научные труды ВУЗов Литовской ССР», Вибротехника, 1974, № 1 (22).
3. Бансевичус Р. Ю., Гасюнас И. И., Рагульскис К. М. Работа вибродвигателей в переходных режимах движения. — «Научные труды ВУЗов Литовской ССР», Вибротехника, 1973, № 3 (20).
4. Вишневский В. С., Карташев И. А., Лавриненко В. В. Эквивалентные схемы пьезоэлектрических двигателей. — «Вестник Киевского политехнического института», серия «Радиоэлектроника», 1976, № 13.
5. Вишневский В. С., Карташев И. А., Лавриненко В. В. Исследование характеристик пьезоэлектрических двигателей с пассивным ротором. В сб. «Диэлектрики и проводники», 1976, № 10.
6. Рагульскис К. М., Бансевичус Р. Ю. О преобразовании высокочастотных механических колебаний в непрерывное движение. — «Научные труды ВУЗов Литовской ССР», Вибротехника, 1973, № 3 (20).
7. Квасик П. Ю. Тихоходные безредукторные микроэлектродвигатели? Л., «Энергия», 1974.
8. Патент «Piezoelectric motor structure» 4.019.073.HOJL—41/04, США, 1977.
9. Пьезоэлектрический двигатель из Советского Союза. — «Das Electron», 1977, № 11.

ОБМЕН ОПЫТОМ

Подключение

стереотелефонов

К выходу усилителя НЧ стереотелефоны обычно подключают отдельным переключателем. Чтобы не увеличивать число органов управления, это можно сделать иначе: переключать выход усилителя с громкоговорителей на стереотелефоны подходящим реле с двумя переключающими контактами (см. рисунок). Для коммутации цепи питания реле $K1$ используют



свободные контакты 1 и 4 разъема $X1$: в вилке их соединяют перемычкой, а к розетке подводят провода питания обмотки реле. В этом случае стереотелефоны $B3$ соединяются с выходом усилителя автоматически, при установке их вилки в розетку.

Питать обмотку реле можно от любой подходящей по напряжению и току обмотки трансформатора питания усилителя через простейший выпрямитель на диоде $V1$. Резистор $R3$ подбирают при наладивании так, чтобы напряжение на обмотке реле превышало на 15...20% напряжение срабатывания. Сопротивления резисторов $R1$ и $R2$ могут быть в пределах 100...390 Ом (в зависимости от выходной мощности усилителя).

А. ЗИМИН,
Г. КУРЗАЕВ

г. Москва

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЗАПИСИ



Е. ТЮРИН

Для высококачественного звуковоспроизведения АЧХ канала записи — воспроизведения (или сквозного канала) магнитофона, как известно, должна быть равномерной и горизонтальной во всем рабочем диапазоне частот. Этому добиваются соответствующим выбором частотных предискажений и коррекции при установленном заранее оптимальном для ленты данного типа токе подмагничивания. Однако из-за неизбежного разброса ее характеристик, ток подмагничивания, установленный при налаживании для ленты одного полива, может оказаться неоптимальным для лент других поливов, не говоря уже о лентах других типов. В результате может измениться и АЧХ магнитофона в области высших частот.

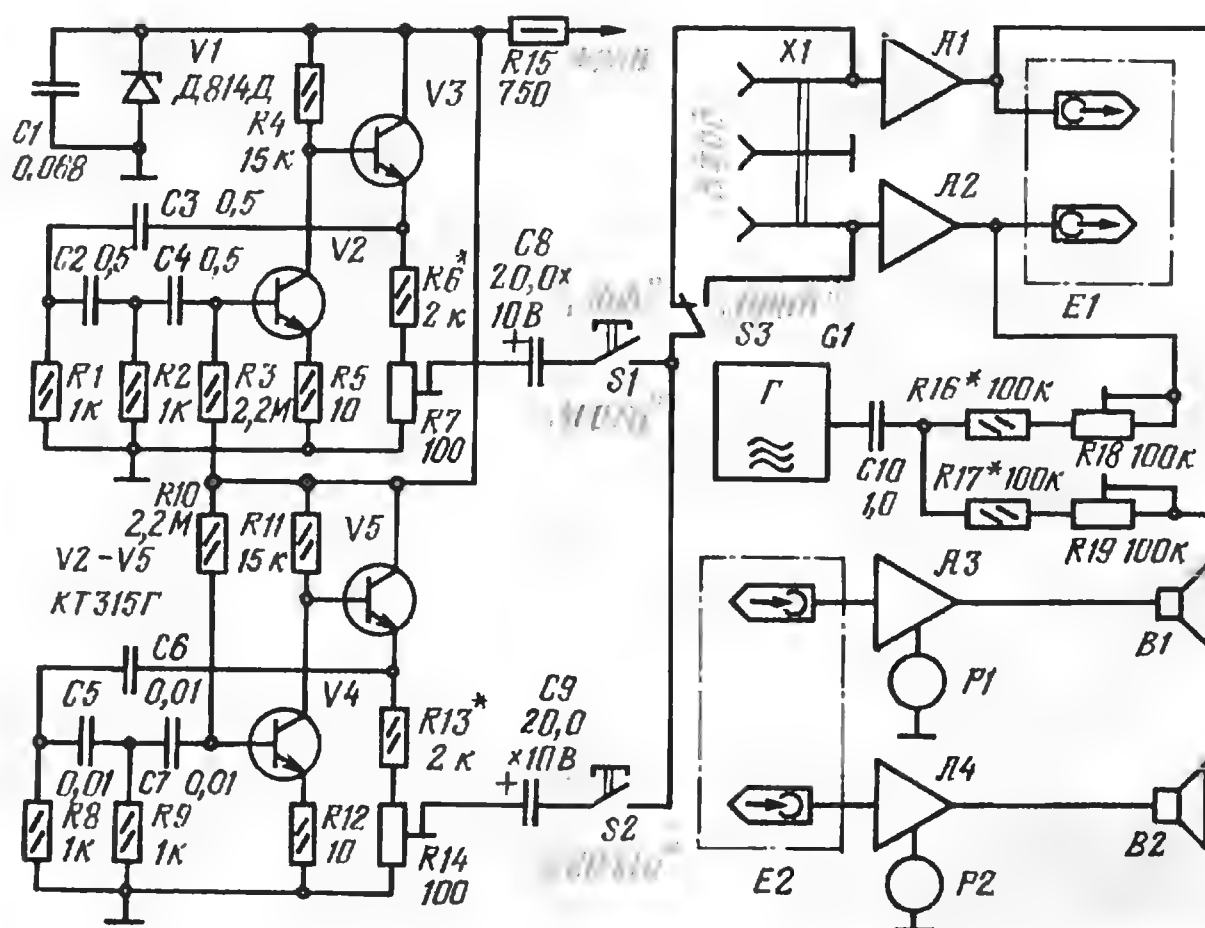
Исправить положение можно более точным подбором тока подмагничивания при записи. Проще всего это сделать в магнитофоне со сквозным каналом. Для облегчения установки тока подмагничивания в этом случае удобно использовать генераторы испытательных сигналов, один из которых вырабатывает калиброванное напряжение частотой, например, 400 Гц, а другой — частотой, равной верхней граничной частоте рабочего диапазона.

Функциональная схема стереофонического магнитофона с цепями установки и контроля тока подмагничивания и генераторами испытательных сигналов показана на рисунке. Здесь А1, А2 и А3, А4 — соответственно усилители записи и воспроизведения, G1 генератор тока стирания и подмагничивания, P1 и P2 — индикаторы уровня записи в каналах воспроизведения; подстроечные резисторы R18 и R19 — регуляторы тока подмагничивания, оси которых выведены (под шлиц) на панель управления магнитофона. Генераторы сигналов частотой 400 Гц и 20 кГц выполнены по обычной схеме соответственно на транзисторах V2, V3 и V4, V5. К входам усилителя записи их подключают кнопками S1 и S2, канал выбирают переключателем S3.

Подготовка магнитофона к записи заключается в следующем. Включив питание, нажимают на кнопку S1 и регулятором уровня записи устанавливают стрелку индикатора (P1 или P2 — в зависимости от того, в какой канал

подан сигнал) на отметку, соответствующую 0,1 номинального уровня записи. Затем, не трогая больше регулятора уровня записи, нажимают на кнопку S2 и соответствующим регулятором тока подмагничивания (R18 или R19) устанавливают стрелку индикатора на ту же отметку. Аналогичные операции проделывают и в другом канале магни-

тофона (рабочий диапазон магнитофона уже). Резисторы R6 и R13 подбирают так, чтобы напряжение сигнала на подстроечных резисторах R7 и R14 составило 70...100 мВ. Добившись этого, движки последних устанавливают в положения, при которых напряжение сигналов обеих частот на входе усилителя записи равно 50 мВ.



тофона. После этого можно считать, что АЧХ сквозного канала горизонтальна во всем рабочем диапазоне частот, а установленный ток подмагничивания оптимален для ленты данного полива.

В генераторах испытательных сигналов можно применить любые мало-мощные кремниевые транзисторы структуры *n-p-n* со статическим коэффициентом передачи тока $h_{21} > 70$.

Налаживание генераторов сводится к настройке их (подбором конденсаторов C2—C4 и C5—C7) на частоты 400 Гц и 20 кГц (или меньшую, если

Резисторы R16 и R17 подбирают во время налаживания магнитофона, стремясь к тому, чтобы оптимальные значения тока подмагничивания в обоих каналах получались при установке движков резисторов R18 и R19 в средние положения.

Эксплуатация магнитофона с регулируемым током подмагничивания показала, что записанные на нем фонограммы на слух практически не отличимы от звучания грампластинок, с которых производилась перезапись.

г. Москва



НОВОСТИ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Проведение научно-технических конференций — одна из хороших традиций житомирского производственного объединения «Электроизмеритель». В конце прошлого года на базе этого объединения прошла IV Всесоюзная конференция, посвященная улучшению технических параметров универсальных измерительных приборов. Три дня продолжалась интересная встреча работников промышленности и научных учреждений, занятых разработкой и производством измерительной аппаратуры самого различного назначения. В пяти секциях и на двух пленарных заседаниях было прочитано 174 доклада, тематика которых выходила далеко за пределы, ограниченные самим названием конференции. В докладах и сообщениях были затронуты не только вопросы улучшения технических параметров универсальных измерительных приборов, но и показаны пути создания совершенно новых способов измерений с применением последних достижений схемотехники и новейшей элементной базы. Об этом свидетельствует хотя бы такой пример: при разработке нового измерительного прибора — цифрового батарейного мультиметра, группой сотрудников Львовского политехнического института было получено 40 авторских свидетельств.

Современная промышленность, научно-исследовательские учреждения требуют совершенно новых способов измерений, повышения точности и быстродействия измерительных приборов.

Измерения сегодня — это не только «вольты», «амперы» и «омы». Это — фиксация и преобразование десятков и сотен параметров величин, которыми оперируют в процессе создания и эксплуатации автоматических систем управления, в медицинской практике, научно-исследовательских работах, при управлении сложными технологическими процессами. Здесь уже не обойтись без мини- и микропроцессоров, различных систем памяти, возможности производства расчетов в самом процессе измерений для облегчения работы операторов и исследователей. Кроме этого, появилась необходимость в создании относительно простых приборов массового применения для магнитных измерений, измерений напряженности электрических и гравитационных полей, малых отрезков времени, отношения частот и пр. Даже традиционные методы измерения и обычные измерительные приборы в современных условиях приобретают совершенно новые качества.

Учитывая, что мощность энерговооруженности удваивается каждые 15 лет, бесперебойное снабжение электроэнергией высокого качества требует проведения все более тщательных измерений параметров линий передач и параметров передаваемой энергии (напряжения, тока, тока утечки, сдвига фаз и т. п.). Конструкции измерительных устройств достигают здесь грандиозных размеров. Так,

например, измерительные трансформаторы тока в современных линиях электропередач напряжением в $1 \cdot 10^6$ В имеют высоту, превышающую 15 м, а массу до 30 т. Все это предполагает совершенно новый подход, поиск совершенно иных способов измерений токов и напряжений.

В микросхемной технике, наоборот, расстояния между выводами или контрольными точками микросхем, БИСов и микропроцессоров настолько малы, что обычными щупами измерительного прибора трудно добиться контакта для проведения измерений. Кроме того, большое число контрольных точек делают измерения достаточно трудоемкими. Эти обстоятельства требуют создания новых методов измерения — бесконтактных.

Один из таких приборов для контроля и наблюдения электрических сигналов через изоляционное покрытие без контакта с токопроводящими соединениями, без их разрыва и демонтажа, был разработан во ВНИИЭП (г. Ленинград) совместно с ПО «Электроизмеритель». С помощью такого прибора возможно измерение и осциллографирование импульсных и гармонических напряжений от 0,1 до 10 В, импульсов тока от 1 до 90 мА на частотах от 1 Гц до 500 кГц при импульсном характере сигнала и при синусоидальном напряжении — на частотах от 200 Гц до 1,5 МГц. Этот прибор не имеет аналогов в мировой практике.

В некоторых случаях для получения требуемой информации об измеряемых величинах уже недостаточно только стрелочного прибора или цифровой шкалы. Даже графическое изображение результатов измерений на экране осциллографической трубки не дает полного представления об измеряемой величине. В настоящее время все большее распространение получает телевизионный метод построения устройств отображения информации с выводом ее на экран несколько переделанного промышленного цветного телевизора.

Видеосигнал, характеризующий измеряемую величину, подается на вход видеоусилителя, а сигналы цветности — непосредственно на модуляторы кинескопа, выводы которых предварительно отсоединяют от остального монтажа телевизора. В видеотерминалах, созданных на базе промышленных цветных телевизоров серии 700, разрешающая способность по отображению видеoinформации составляет по горизонтали 80, по вертикали — 135 элементов разложения. Использование промышленных цветных телевизоров в качестве видеотерминалов не исключает, конечно, необходимости создания специальных устройств отображения информации на базе цветных электронно-лучевых трубок.

Развитие цифровой техники сделало возможным заменить традиционные аналоговые комбинированные приборы типа ампервольтметра со стрелочным индикато-

ром — мультиметрами с цифровой шкалой. Современный цифровой мультиметр позволяет автоматически выбирать пределы и полярность измерений, имеет защиту от перегрузок, обладает значительно большим быстродействием и точностью по сравнению со стрелочными приборами.

Одной из тенденций развития цифровой измерительной техники является интеграция измерительных приборов, т. е. совмещение в одном устройстве измерителей нескольких величин. Это не только удешевляет аппаратуру и создает эксплуатационные удобства, но и позволяет расширить функциональные возможности приборов, которые позволяют измерять как отдельные физические величины, так и их функциональные зависимости. Например, создан прибор, которым при исследовании усилителей низкой частоты можно одновременно измерять входное напряжение, частоту подаваемого сигнала и коэффициент гармоник.

В связи с многофункциональностью комбинированных цифровых приборов появилась необходимость использования в них микросхем с большой степенью интеграции и даже микропроцессоров. Применение микропроцессоров позволяет улучшить основные характеристики прибора — точность, чувствительность, помехоустойчивость. Повышение точности достигается за счет введения автоматических калибровочных операций, сводящих к минимуму вносимые погрешности. Улучшение чувствительности и помехоустойчивости обеспечивается математической обработкой результатов измерений. Так, например, лучшие образцы современных иностранных цифровых мультиметров с применением микропроцессора имеют чувствительность по напряжению 10 нВ...1 мкВ, точность — 0,01%... 0,0004%.

Несмотря на столь очевидные преимущества цифровых приборов, они не получили еще достаточно широкого распространения. Объясняется это их высокой стоимостью и наличием высоковольтного источника питания. Кроме этого, область применения цифровых приборов ограничивается тем, что при работе в измерительных системах оператор по показаниям цифрового прибора не может следить за динамикой процесса. Одновременное наблюдение за несколькими цифровыми приборами затруднено из-за мелькания последней цифры показаний на шкале. Поэтому цифровые шкалы в некоторых случаях дублируют аналоговыми индикаторами, выполненными на газоразрядных и светодиодных приборах или на жидких кристаллах.

Для создания дешевого и массового переносного цифрового мультиметра разработаны экономичные преобразователи напряжения, подаваемого на индикаторы этих приборов. В целях снижения расхода энергии в качестве индикаторов применяют жидкокристаллические шкалы.

Применение жидких кристаллов позволяет обойтись без ключевых устройств, необходимых при использовании других индикаторов. Жидкокристаллические цифровые индикаторы допускают управление непосредственно с БИСов. Появление жидких кристаллов с большим сроком службы и цветным поляроидом открыло широкие возможности их применения для индикаторов цифровых измерительных приборов.

Развитие оптоэлектроники позволяет уже сейчас найти оригинальные конструктивные решения при создании новых измерительных приборов. В целях уменьшения наводок на провода щупов прибора используют волоконную оптику. На конце щупа устанавливают оптрон, свет от которого по оптическому волокну, соединяющему щуп с прибором, поступает на оптический преобразователь в приборе и далее происходит обычная обработка сигнала.

В щупах некоторых цифровых приборов устанавливают малогабаритные светодиодные дублиры основной шкалы, что создает значительные удобства, особенно при измерениях в трудно доступных местах монтажа.

Заканчивая краткий обзор некоторых перспектив развития измерительной техники, следует отметить, что несмотря на большие успехи развития цифровой техники, кон-



Фото 1. Участники конференции знакомятся с экспонатами выставки продукции Житомирского производственного объединения «Электронизмеритель».



Фото 2. Измерительно-вычислительный комплекс «Качество». Предназначен для измерения цифровыми методами показателей качества электроэнергии (отклонения и колебания частоты и напряжения, коэффициентов несимметрии, неуравновешенности и несинусоидальности). Результаты измерений выдаются на цифровое табло, перфоленгу и печатающее устройство.

структоры продолжают совершенствовать и обычные стрелочные приборы, как с усилителями, так и без них, которые еще долго будут служить при ремонтных работах на линиях, в полевых условиях, для учебных целей и в лабораториях радиолюбителей.

Житомир — Москва

Э. БОРНОВОЛОКОВ



Многим читателям хорошо знакомо имя нашего постоянного автора Михаила Алексеевича Овечкина. Его конструкции неоднократно публиковались на страницах журнала «Радио». В этом номере мы предлагаем вашему вниманию описание нового комбинированного измерительного прибора. Автор назвал его «Низкочастотным измерительным комплексом». По сравнению с «Генератором-частотомером на микросхемах» («Радио», 1976, № 5, с. 45) в новом приборе значительно полнее использованы возможности отдельных функциональных блоков. Хорошо продуманные цепи коммутации повышают удобство работы с измерительным комплексом. Значительно улучшились и выходные характеристики прибора: снижен коэффициент гармонических искажений, повышена равномерность амплитудно-частотной характеристики.

Редакция надеется, что этот прибор вызовет живой интерес читателей и желание повторить его для своей домашней лаборатории.

М. ОВЕЧКИН

Предлагаемый вниманию читателей низкочастотный измерительный комплекс предназначен для проведения различных радиолюбительских измерений. Он состоит из 3 самостоятельных узлов: генератора сигналов синусоидальной и прямоугольной формы, вольтметра переменного тока и частотомера. Все узлы питаются от одного встроенного блока питания. Цепи коммутации обеспечивают оперативную связь узлов между собой и с внешними подключаемыми устройствами.

Генератор сигналов работает в интервале частот от 20 Гц до 300 кГц. Весь интервал разбит на 4 поддиапазона: 20...300, 200...3000 Гц, 20...30 и 20...300 кГц. Номинальное выходное напряжение на активной нагрузке 600 Ом — 2 В. Максимальное выходное напряжение — не менее 2,5 В. Неравномерность амплитудно-частотной характеристики в интервале частот от 100 Гц до 200 кГц — не более 0,2 дБ, в остальной части — не более 1,2 дБ. Коэффициент гармоник при номинальном выходном напряжении в полосе частот 0,05...50 кГц — не более 0,5%, а на краях рабочего интервала частот — не более 1%. Время установления колебаний на частотах 20...30 Гц не превышает 3 с. В генераторе предусмотрено плавное изменение уровня выходного напряжения. Формирователь сигналов прямоугольной формы преобразует синусоидальные колебания генератора в прямоугольные импульсы со скважностью 2. Уровень выходного сигнала в этом случае — не менее 2,4 В. Атенюатор позволяет ослаблять выходной сигнал на 20, 40 и 60 дБ (60 дБ — когда кнопки переключателя S3 не нажаты (рис. 1)).

Вольтметр измерительного комплекса позволяет измерять переменное напряжение от 5 до 300 мВ. В полосе частот 0,02...50 кГц погрешность измерений не превышает 2,5%. На частотах 50...300 кГц погрешность увеличивается до 3,5%. Частотно-компенсированный делитель расширяет пределы измерений до 3, 30 и 300 В (300 В — когда контакты переключателя S4 в положении, указанном на схеме). В этом случае к погрешности измерений добавляется погрешность входного делителя (около 1%). Входное сопротивление вольтметра — не менее 300 кОм.

Интервал рабочих частот частотомера такой же, как и у генератора сигналов. Минимальное входное напряжение — 20 мВ, максимальное (с входным делителем) — 300 В. Входное сопротивление частотомера — не менее 300 кОм.

Основа генератора сигналов — операционный усилитель А1. Питание ОУ однополярное. Искусственная средняя точка создана делителем на стабилитронах V1, V2. Коэффициент передачи усилителя определяется отношением резисторов R6 и R7 и равен приблизительно 3. Конден-

сатор C14 устраняет самовозбуждение усилителя на высоких частотах. Частотнозависимая обратная связь образована резисторами R1—R4 и конденсаторами C1—C12. Усилитель охвачен глубокой АРУ, выполненной на транзисторах V3, V4. АРУ стабилизирует амплитуду генерируемого напряжения и поддерживает такой режим ОУ, при котором гарантируются малые нелинейные искажения сигнала. Работает АРУ так: в отсутствии переменного напряжения на выходе ОУ транзистор V4 закрыт. Конденсатор C16 полностью заряжен и, следовательно, канал транзистора V3 имеет большое сопротивление, не шунтирующее входную цепь ОУ. В этот момент генератор возбуждается. По мере роста амплитуды генерируемого напряжения начинает открываться транзистор V4 и разряжается конденсатор C16. Напряжение на конденсаторе C16 управляет работой транзистора V3. Транзистор ведет себя в этом случае как управляемый напряжением переменный резистор. Коэффициент передачи ОУ при этом также меняется.

На транзисторах V5, V6 выполнен широкополосный усилитель напряжения. Его коэффициент передачи определяется соотношением резисторов R16 и R14 и равен примерно 30. С коллектора транзистора V6 напряжение поступает на регулятор уровня (резистор R18), а затем на составной эмиттерный повторитель на транзисторах V7, V8. С эмиттера транзистора V8 сигнал поступает на аттенюатор и далее на гнездо «Выход».

Формирователь сигналов прямоугольной формы представляет собой пороговое устройство и выполнен на транзисторе V9 и элементе D1.1. В цепь прохождения сигнала формирователь подключается контактами переключателя S2.

При измерении частоты и переменного напряжения на нижнем пределе измерений делитель на резисторах R32—R35 и конденсаторах C23—C26 отключен. Входной сигнал поступает непосредственно на эмиттерный повторитель на транзисторе V12. Диоды V10 и V11 защищают вход вольтметра от перегрузок по напряжению при неправильно выбранном пределе измерения. С эмиттера транзистора V12 исследуемый сигнал поступает на усилитель переменного напряжения на ОУ А2. Питание этого ОУ также однополярное, но искусственная средняя точка создается резисторами R38, R39. В режиме измерения переменного напряжения усилитель охвачен глубокой отрицательной обратной связью через диодный мост V13, в диагональ которого включен стрелочный прибор РА1. Такое схемное решение позволяет полностью линеаризовать шкалу прибора и в широком интервале частот проводить измерения малых сигналов с большой точностью.

При измерении частоты входного сигнала в цепь обратной связи ОУ А2 включается резистор R43. Усилитель пре-

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС

вращается в усилитель-ограничитель с порогом ограничения 20 мВ. С выхода ОУ импульсы с амплитудой около 1,5 В поступают на пороговое устройство, выполненное на транзисторе $V14$ и элементе $D1.2$. Его назначение — сформировать из поступающего сигнала импульсы с крутыми (около 50 нс) фронтами. На элементах $D1.3$ и $D1.4$ собран ждущий мультивибратор. На его выходе формируются короткие отрицательные импульсы с частотой следования, равной частоте входного сигнала. Стрелочный прибор $PA1$, включенный в выходную цепь элемента $D1.4$, измеряет среднее значение его выходного тока, которое пропорционально частоте входного сигнала. Выбор необходимого поддиапазона измерений осуществляется подключением

Принципиальная схема блока питания измерительного комплекса приведена на рис. 2. Он содержит источники стабилизированного напряжения +16,5, +11,5 и 4,7 В. Два стабилизатора +16,5 и +4,7 В содержат стабилизаторы тока ($V3$, $V10$). Коэффициент стабилизации этих источников — 11 и 24 соответственно. Амплитуда пульсаций не превышает 25 мВ. Стабилитроны $V2$ и $V7$ обеспечивают защиту стабилизаторов от короткого замыкания. Например, при коротком замыкании источника +16,5 В открывается стабилитрон $V7$ и ограничивает коллекторный ток транзистора $V11$. После снятия перегрузки стабилитрон закрывается и стабилизатор автоматически возвращается в исходный режим

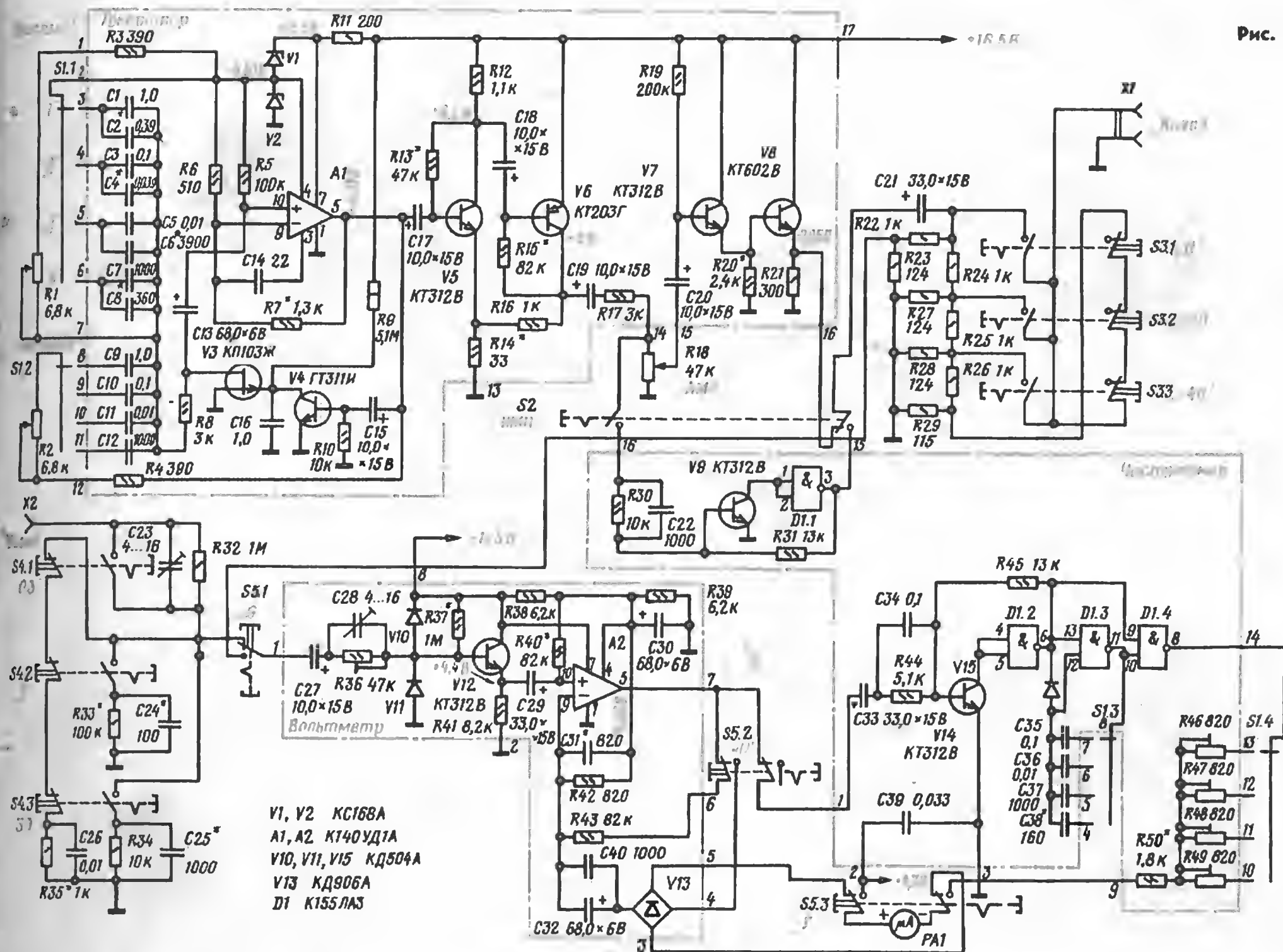


Рис. 1

к выходу элемента $D1.3$ одного из конденсаторов ($C35$ — $C38$) времязадающей цепи ждущего мультивибратора.

Измерительный комплекс собран в корпусе из алюминия. Размеры корпуса — 220×130×64. Внешний

вид прибора показан на вкладке, там же приведены чертежи печатных плат с расположенными на них деталями. Штриховые линии на печатных платах — проводники из изолированного монтажного провода, расположенные со стороны деталей.

Трансформатор питания применен готовый, ТВК-110ЛМ-К. Диодные матрицы в блоке питания можно заменить диодами Д226, Д237 и др. В комплексе в основном использованы резисторы типа МЛТ. Сдвоенный переменный резистор — СП-III, с функциональной характеристикой вида Б. Регулятор амплитуды — СПО-0,4. Резисторы входного делителя напряжения (МТ) и аттенюатора (С2-1) подобраны с точностью не хуже 1%. Подстроечные резисторы R46—R49 — СПО-0,15. Электролитические конденсаторы в блоке питания — К50-6, остальные К53-4. Конденсатор C16 должен иметь малый ток утечки, поэтому лучше всего использовать конденсаторы К77-1, МБМ. Конденсатор C30 меньшей емкости выбирать не следует, иначе возрастет погрешность измерения на низких частотах. Диодный мост V13 можно заменить любыми импульсными диодами. Транзистор V4 может быть любым из этой серии, применять вместо него кремниевый транзистор (КТ315, КТ312 и др.) недопустимо, так как изменится уровень срабатывания АРУ, амплитуда выходного напряжения воз-

и уровнем 300 мВ, подстроечным резистором R36 устанавливают стрелку прибора на конечную отметку шкалы. Далее входной сигнал уменьшают приблизительно до уровня 20 мВ и проверяют правильность показаний прибора. При необходимости погрешность устраняют подбором резистора R40. Теперь опять устанавливают входное напряжение на уровне 300 мВ, а частоту сигнала повышают до 200...300 кГц и подбором конденсаторов C28 и C31 добиваются отклонения стрелки прибора на конечную отметку шкалы. Используя образцовый милливольтметр (например, ВЗ-38), желательно проверить погрешность прибора во всем интервале частот и на всех пределах измерения. На этом налаживание вольтметра можно считать законченным.

Частотомер налаживают в такой последовательности. На вход подают сигнал с амплитудой не менее 20 мВ и частотами 300 Гц, 3, 30, 300 кГц и, подстраивая последовательно резисторы R46—R49, устанавливают стрелку измерительного прибора на конечную отметку шкалы. Если на одном из поддиапазонов это сделать не удастся, надо подобрать соответствующий этому поддиапазону времязадающий конденсатор C35—C38. При невозможности установить стрелку измерительного прибора на конечную отметку шкалы на всех поддиапазонах подбирают сопротивление резистора R50.

Перед налаживанием генератора сигналов нужно измерить сопротивления сдвоенного переменного резистора R1R2. Резистор с большим сопротивлением нужно включить на место резистора R1. Далее конденсатор C17 временно отпаивают от выхода ОУ, а переключателем S1 и регулятором «Частота» приблизительно устанавливают частоту 1 кГц. После включения питания на экране осциллографа, подключенного к выходу ОУ, должна появиться осциллограмма генерируемого напряжения. Если генерация отсутствует, проверяют правильность элементов, а затем, убедившись в отсутствии ошибок, несколько увеличивают сопротивление резистора R7. Добившись генерации, измеряют амплитуду сигнала, которая не должна превышать 150 мВ. Одновременно измеряют коэффициент гармоник генерируемого сигнала. Если он значительно больше 1%, то прежде всего следует подбирать резистор R7 так, чтобы не происходило срыва генерации в пределах поддиапазона и в то же время искажения сигнала были минимальны. Дальнейшее снижение искажений возможно при тщательном подборе корректирующих конденсаторов C2, C4, C6, C8. Емкости этих конденсаторов зависят от степени рассогласования регулировочных характеристик резисторов R1, R2. Налаживание генератора можно считать законченным, если коэффициент гармоник на низких частотах (20...25 Гц) не превышает 1%, а на средних — 0,4...0,5%. Далее резисторами R13, R15 устанавливают режим по постоянному току широкополосного усилителя на транзисторах V5, V6, после чего восстанавливают соединение конденсатора C17 с выходом ОУ и измеряют напряжение на верхнем (по схеме) выводе резистора R18. Оно должно быть около 3 В. Теперь при максимальной амплитуде на эмиттере транзистора V8 подбирают резистор R20 по минимуму нелинейных искажений, вносимых эмиттерным повторителем. Формирователь сигналов прямоугольной формы налаживания не требует.

При работе с измерительным комплексом следует иметь в виду, что наименьшие нелинейные искажения сигнала на выходе генератора получаются при выходном напряжении, не превышающем 2 В. Переключатель режима работы (S5) должен находиться при этом в положении измерения внешнего напряжения. При использовании частотомера в качестве электронной шкалы генератора на последнем поддиапазоне возникает искажение формы сигнала, обусловленное срабатыванием логических элементов в частотомере.

г. Серпухов
Московской обл.

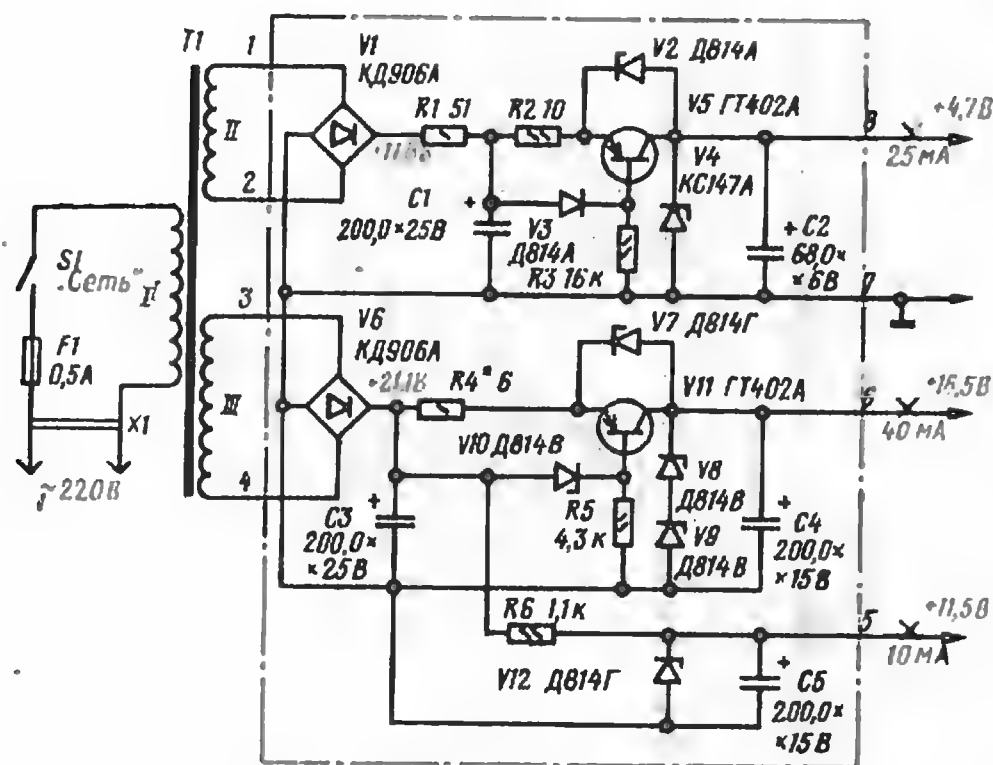


Рис. 2

растет до 500 мВ, а вместе с ней возрастут и нелинейные искажения. Транзистор КП103Ж можно заменить на КП103И,Е. Операционные усилители К140УД1А заменять нежелательно, так как применение ОУ серии К153, а также К140УД7, К140УД8 приводит к сужению рабочего диапазона частот. Стрелочный измерительный прибор — М2001, с током полного отклонения 300 мкА. Переключатели — МГП, П2К. Все переключатели П2К с зависимой фиксацией, за исключением кнопки «Импульс».

Налаживание начинают с проверки блока питания. Подбором резистора R4 устанавливают ток через диоды V8 и V9 при токе нагрузки около 20 мА. Если напряжение на выходе стабилизатора будет сильно отличаться от указанного (+16 В), то необходимо подобрать диоды V8, V9.

В вольтметре переменного тока проверяют режимы работы элементов по постоянному току. Напряжение на эмиттере транзистора V12 устанавливают подбором резистора R37. Затем, подав (при нажатой кнопке S5.2) на вход вольтметра синусоидальное напряжение частотой 1 кГц

ПЕРЕДАТЧИК НАЧИНАЮЩЕГО СПОРТСМЕНА



Конструкция, детали. Чтобы передатчик не создавал помех расположенным поблизости радиовещательным приемникам, телевизорам и другой бытовой радиоаппаратуре, его надо смонтировать в закрытом металлическом корпусе. Ориентировочные размеры корпуса — 280×250×150 мм.

Конструкция описываемого передатчика показана на вкладке. Основу его корпуса образуют задняя и обе боковые стенки, а также горизонтальное шасси, на котором смонтирована большая часть деталей передатчика. Задняя и боковые стенки из листового дюралюминия толщиной 2 мм имеют одинаковую высоту (150 мм). Передняя панель 2, которую желательно изготовить из более толстого (3 мм) дюралюминия, должна выступать над боковыми стенками сверху и снизу на 2,5...3 мм (на удвоенную толщину материала, из которого изготовлены крышка и днище корпуса). Все эти элементы конструкции жестко соединены уголками 4 сечением 20×20 мм. Боковые стенки 5 желательно стыковать с передней панелью так, как показано на вкладке. Поверх корпуса по периметру передней стенки наложена декоративная маска 1, изготовленная из алюминия толщиной 2 и шириной 25 мм. Она составлена из двух П-образных половинок и выступает над передней панелью на 5 мм.

Крышка 6 и днище (его на вкладке не видно) корпуса съемные, что открывает доступ к деталям как внизу, так и сверху шасси. Глубина «подвала» шасси — 35 мм. Вдоль верхней и нижней кромок стенок укреплены уголки. В боковых и задних уголках сделаны отверстия с резьбой М3 для крепления винтами крышки и днища.

Передний край крышки крепят без винтов, вставляя его в щель 3 между накладной маской 1 и укрепленным под ней уголком. Таким образом, маска

**П. СТРЕЗЕВ (УКЗАВО),
В. ГРОМОВ (УВЗГМ)**

помимо чисто декоративных функций несет и конструктивную нагрузку.

В крышке необходимо просверлить вентиляционные отверстия диаметром 7...10 мм. Такие же отверстия полезно просверлить и в задней стенке на уровне ламп и трансформатора питания.

Схема монтажа деталей в подвале шасси показана на рис. 4 (чтобы схему не перегружать, некоторые соединительные проводники и детали на ней не обозначены). Опорными точками многих деталей служат монтажные стойки и планки, свободные выводы ламповых панелек. Детали R22, R23, V11 и C18 смонтированы на зажимах миллиамперметра РА1. На оси блока КПЕ укреплен металлический диск, на который наклеена шкала настройки передатчика. Разъем Х4 соединен с катушкой L6 отрезком коаксиального кабеля, оплетка которого соединена с шасси.

Трансформатор T1 — выходной трансформатор радиолы «Урал». Вообще же можно применить выходной трансформатор от любого лампового радиоприемника или телевизора с выходной мощностью усилителя НЧ 2...3 Вт, либо выходной трансформатор кадровой развертки телевизора (ТВК-70, ТВК-110, ТВК-110ЛМ и др.). Он может быть и самодельным. Данные такого трансформатора: магнитопровод Ш20×30, обмотка I — 2900 витков, обмотка II — 150 витков провода ПЭВ-2 0,2.

Трансформатор питания T2 — тоже от радиолы «Урал» или другой аналогичной, обеспечивающий напряжения: на обмотке II — 210...230 В при токе до 100 мА, на обмотке III — 6,3 В при токе до 2 А. Данные самодельного трансформатора: магнитопровод УШ26×28, обмотка I — 1030 витков провода ПЭВ-2 0,47 с отводом от 600-го витка (на напряжение 127 В); обмотка II — 1200 витков провода

ПЭВ-2 0,23; обмотка III — 16 витков ПЭВ-2 1,0.

Трансформаторы T1 и T2 размещают на шасси так, чтобы плоскости их магнитопроводов были перпендикулярны.

Катушки L1 и L2 намотаны виток к витку на шестигранных полистироловых каркасах диаметром 16 мм от контуров радиоприемников старых моделей («Родина-52», «Звезда» и др.). Катушка L1 содержит 37 витков провода ПЭВ-2 0,6, намотанных с натяжением (ее индуктивность 15 мкГ); L2 — 110 витков провода ПЭВ-2 0,23 (индуктивность 100 мкГ), отвод сделан от 10-го витка.

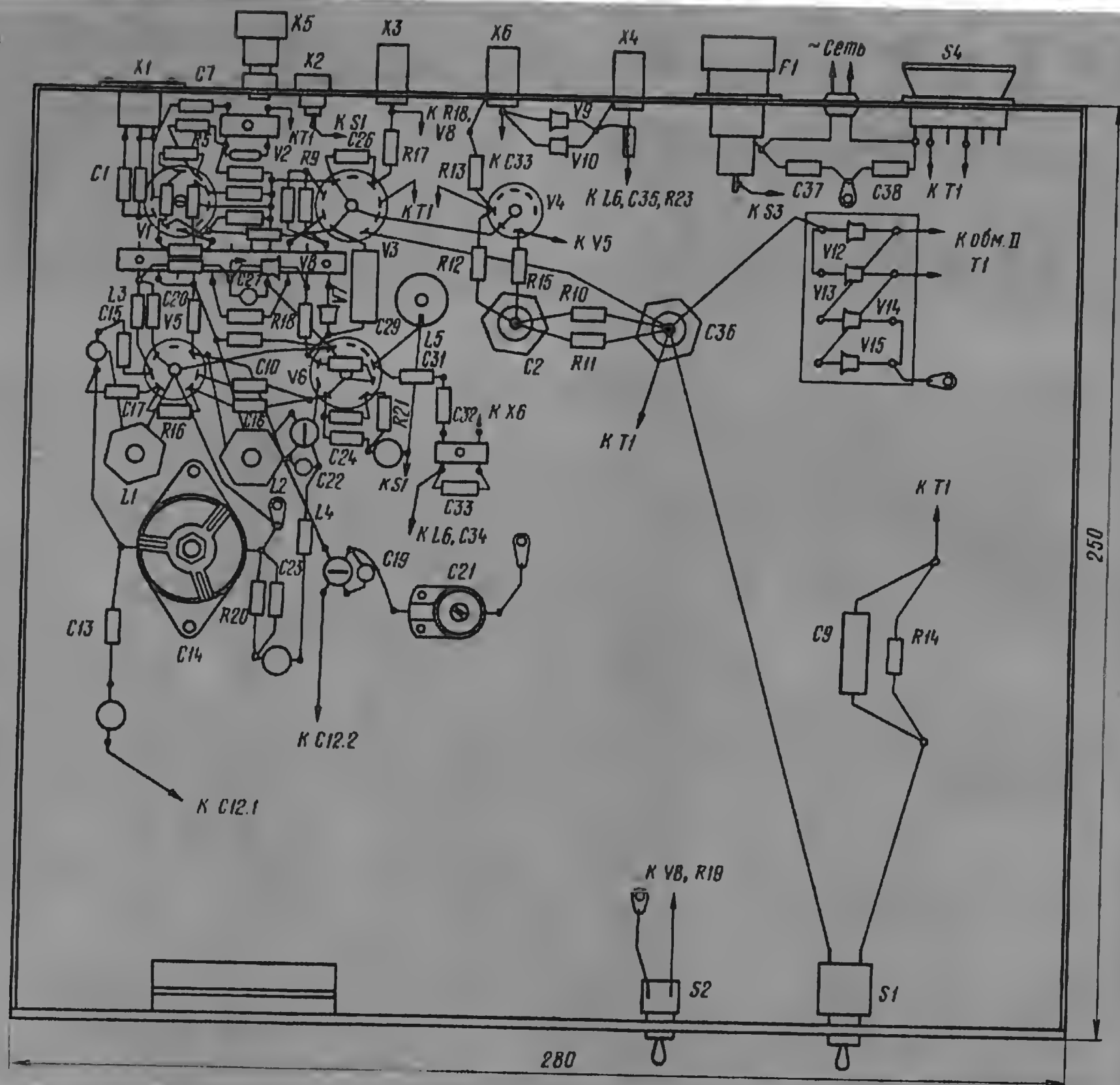
Катушка L6 (индуктивность 35 мкГ) намотана на пластмассовом каркасе диаметром 30 мм и содержит 40 витков провода ПЭВ-2 0,68. Ее каркас можно изготовить из плотного картона или использовать для этой цели деревянную заготовку, пропитанную расплавленным парафином или лаком.

Дроссели L3 и L4 — от электробритвы «Харьков» или подобной ей. Их индуктивность должна быть не менее 100 мкГ. Если индуктивность дросселя L4 будет существенно отличаться от 150 мкГ, то подбирают конденсатор C22 для сохранения неизменной частоты среза фильтра ВЧ. Емкость этого конденсатора можно определить по такой формуле: $C(\text{пФ}) = 7800/L4(\text{мкГ})$.

Дроссель L5 намотан на тефлоновом пятисекционном каркасе диаметром 5, длиной 35 мм и содержит 500 витков провода ПЭЛШО 0,15 (по 100 витков в каждой секции). Его каркасом может быть также корпус резистора ВС-2, с которого удален токопроводящий слой.

В высокочастотной части передатчика (каскады на лампах V5 и V6) не рекомендуется применять бумажные конденсаторы из-за их большой собственной индуктивности. Здесь надо использовать конденсаторы КСО, СГМ, КД, КТ. Все остальные неэлектролитические конденсаторы передатчика, а также конденсаторы C28, C30 могут

Окончание. Начало см. в «Радио», 1980, № 3.



быть любыми, в том числе и бумажными. Конденсаторы C_{24} , C_{25} , C_{31} , C_{32} и C_{33} должны быть на номинальное напряжение не менее 500 В, остальные — на 250 В. Особое внимание следует уделить выбору конденсаторов C_{15} и C_{16} контура задающего генератора, так как в основном от них зависит температурная стабильность частоты передатчика. Из широко распространенных конденсаторов, как наиболее термостабильные, можно рекомендовать КСО-5 группы «Г».

Конденсаторы переменной емкости $C_{12.1}$ и $C_{12.2}$ — блок КПЕ от радиовещательного приемника. Их мини-

мальные емкости 12 и максимальные 495 пФ. Конденсатор C_{34} — одна секция такого же блока КПЕ.

Конденсатор C_{14} — КПК-3, C_{21} — КПК-1. Конденсаторы C_{37} и C_{38} — бумажные, на номинальное напряжение не менее 400 В.

Вместо конденсатора постоянной емкости C_{35} можно установить двухсекционный, а лучше — трехсекционный блок КПЕ, соединив секции параллельно и выведя его ось на лицевую панель. Параллельно ему надо подключить конденсатор емкостью 1000 пФ, если КПЕ двухсекционный, или 680 пФ, если блок трехсекционный. Такой кон-

денсатор позволит согласовывать выходной каскад передатчика с антеннами, имеющими входное сопротивление до 600 Ом, без применения дополнительного согласующего устройства.

Миллиамперметр $PA1$ на ток полного отклонения стрелки 5 мА. Для другого прибора придется подобрать резистор R_{22} так, чтобы в момент точной настройки выходного П-контура передатчика стрелка прибора отклонялась на всю шкалу.

Переключатель $S1$ — тумблер ТП1-2. $S2$ — ТВ2-1.

Правила монтажа модулятора такие же, как и при изготовлении усилите-

лей НЧ. При монтаже высокочастотной части передатчика надо стремиться к тому, чтобы все высокочастотные проводники, и особенно идущий от катушки L2 к управляющей сетке лампы V6, были возможно короче. Особое внимание надо обратить на механическую прочность контура задающего генератора: все входящие в него детали должны быть прочно закреплены, чтобы предотвратить механические перемещения их и тем самым обеспечить стабильность частоты передатчика.

Налаживание передатчика. Для проведения этой работы потребуются образцовый приемник, имеющий диапазон 160 м, и авометр, например Ц-20 или ему подобный.

Прежде всего проверьте монтаж по принципиальной схеме и, пользуясь омметром, убедитесь, что в цепях питания нет коротких замыканий. Только после этого можно приступить к настройке сначала высокочастотной части, а затем модулятора передатчика.

Между разъемом X4 «Антенна» и зажимом X5 «Земля» включите эквивалент нагрузки, представляющий собой два резистора МЛТ-2 сопротивлением по 100 Ом, соединенные параллельно. Включите питание, а спустя некоторое время, необходимое для прогрева ламп, тумблером S2 «ЗГ» включите задающий генератор. Вольтметром проверьте режим работы лампы V5: напряжения на ее электродах не должны отличаться от указанных на схеме более чем на $\pm 10\%$.

Настройте образцовый приемник на частоту 1850 кГц и положите рядом с катушкой L2 передатчика изолированный провод, соединенный с антенным входом приемника. Ротор блока КПЕ C12 установите в положение, соответствующее максимальной емкости конденсаторов. Подстроечным конденсатором C14 настройте задающий генератор на частоту приемника по нулевым биениям (телеграфный гетеродин приемника должен быть включен). Если таким способом не удастся обнаружить сигнал генератора передатчика, то надо проверить, генерирует ли он. Для этого при замкнутых контактах тумблера S2 измерьте вольтметром напряжение на управляющей сетке лампы V5. Оно должно быть отрицательным, а при замыкании пластин конденсатора C12.1 — нулевым. Если задающий генератор не возбуждается, в первую очередь проверьте индуктивность дросселя L3 (она должна быть не менее 100 мкГ) и исправность всех деталей, входящих в его контур.

Если генератор работает, то установите блок КПЕ в положение минимальной емкости и по контрольному приемнику определите частоту генератора. Она должна быть около 1950 кГц.

т. е. соответствовать наибольшей частоте диапазона 160 м. Если частота значительно отличается, то подберите конденсатор C13 для нормального перекрытия диапазона. Далее конденсатором C21 добивайтесь максимальной громкости сигнала генератора в приемнике. На этом этапе можно с помощью образцового приемника, также по нулевым биениям, откалибровать шкалу передатчика.

Когда задающий генератор настроен, замкните накоротко гнезда разъема X3 «Ключ», проверьте режим работы лампы V6 (переключатель S1 — в положении «СВ») и конденсатором C34 «Настройка ус. мощн.» добейтесь наибольшего отклонения стрелки миллиамперметра PA1. Конденсатором C21 подстройте контур удвоителя частоты по максимальному отклонению стрелки прибора. Если есть осциллограф, то можно проверить форму сигнала на выходе передатчика. Сигнал должен быть синусоидальным без заметных на глаз искажений.

С помощью осциллографа можно проверить и работу модулятора. Если осциллографа нет, модулятор настраивайте в таком порядке. Установите переключатель S1 в положение «АМ» и, замкнув гнезда разъема X2 «Педаль», проверьте режимы работы ламп V1 и V3. Если режимы в норме, отключите от вторичной обмотки трансформатора T1 оба проводника, идущих к делителю R12/R13 и диоду V2, и подключите к ней головные телефоны. Подключите к разъему X1 микрофон и, говоря перед ним, оцените на слух качество работы усилителя. Затем восстановите соединение проводников с обмоткой трансформатора T1 и временно замените резистор R13 переменным резистором сопротивлением около 1 кОм. В разрыв провода, идущего от верхнего (по схеме) вывода дросселя L5 к резистору R21, включите миллиамперметр. Установите переключатель S1 в положение «АМ» и, говоря перед микрофоном и одновременно изменяя сопротивление временно включенного переменного резистора, добейтесь, чтобы стрелка миллиамперметра перестала колебаться при громких звуках. Остается измерить сопротивление введенной части переменного резистора и заменить его постоянным резистором такого же сопротивления.

Производя измерения режимов работы ламп или подстраивая контуры передатчика, не забывайте, что в его цепях действуют достаточно высокие напряжения. Будьте осторожны! Любые изменения в монтаже делайте только после отключения передатчика от сети и полной разрядки конденсатора C36 на выходе выпрямителя блока питания.

г. Москва.

РАБОТА С ГКЧ

Б. СТЕПАНОВ

Генераторы качающейся частоты занимают особое место в лаборатории радиолюбителя. Разумеется, их нельзя отнести к приборам первой необходимости (авометр, простейшие генераторы сигналов), без которых невозможна настройка даже простых радиолюбительских конструкций. Но рано или поздно в работе каждого, кто решил серьезно заниматься радиолюбительством, наступает момент, когда его перестает удовлетворять качество аппаратуры, для настройки которой он использовал лишь простейшие приборы. Вот тогда-то в лаборатории радиолюбителя появляются осциллограф и его естественный спутник — генератор качающейся частоты (ГКЧ). И дело не только в том, что ГКЧ позволяет существенно упростить и ускорить наладку аппаратуры. В ряде случаев, например, при настройке фильтров сосредоточенной селекции или кварцевых фильтров без ГКЧ практически невозможно получить удовлетворительные результаты.

Описание конструкции простого ГКЧ: предназначенного для настройки трактов ПЧ радиовещательной и спортивной аппаратуры, помещено в «Радио», 1980, № 1, с. 33—34. Такой измерительный генератор можно использовать практически с любым любительским или промышленным осциллографом. Весьма удобен, в частности, осциллограф С1-19, имеющий выход пилообразного напряжения от генератора развертки. Но даже для начинающего радиолюбителя не составит особого труда сделать подобный выход в любом другом осциллографе.

В лаборатории журнала «Радио» такой ГКЧ эксплуатируется совместно с осциллографом Н313, выпускаемым



Рис. 1

промышленностью специально для радиолюбителей*. Этот осциллограф не имеет выхода от генератора развертки, поэтому его пришлось немного доработать. Чтобы исключить влияние проводов, соединяющих ГКЧ с осциллографом, на работу осциллографа в обычном режиме и исключить возможность повреждения его выходного каскада, оказалось целесообразным перенести резистор $R1$ и конденсатор $C1$ ГКЧ (см. схему в описании ГКЧ) непосредственно в осциллограф. Конденсатор $C1$ — МБМ или аналогичный ему на номинальное напряжение не менее 160 В — установлен на небольшой монтажной стойке (см. рис. 1) вблизи транзисторов выходного каскада усилителя горизонтального отклонения луча. Для крепления этой стойки можно использовать один из винтов, крепящих плату развертки к корпусу осциллографа. Корпус конденсатора желательно покрыть изолирующим материалом (липкой лентой или даже просто бумагой), чтобы он случайно не замкнул контакты монтажной стойки. Один из выводов этого конденсатора соединяют с разъемом, установленным на задней стенке осциллографа, а другой — через резистор $R1$ сопротивлением 100...150 кОм с одним из выходов двухтактного усилителя горизонтального отклонения.

К какому из этих выходов подключать резистор зависит от структуры транзисторов, использованных в ГКЧ. Если он выполнен на $p-n-p$ транзисторах, то от генератора развертки надо

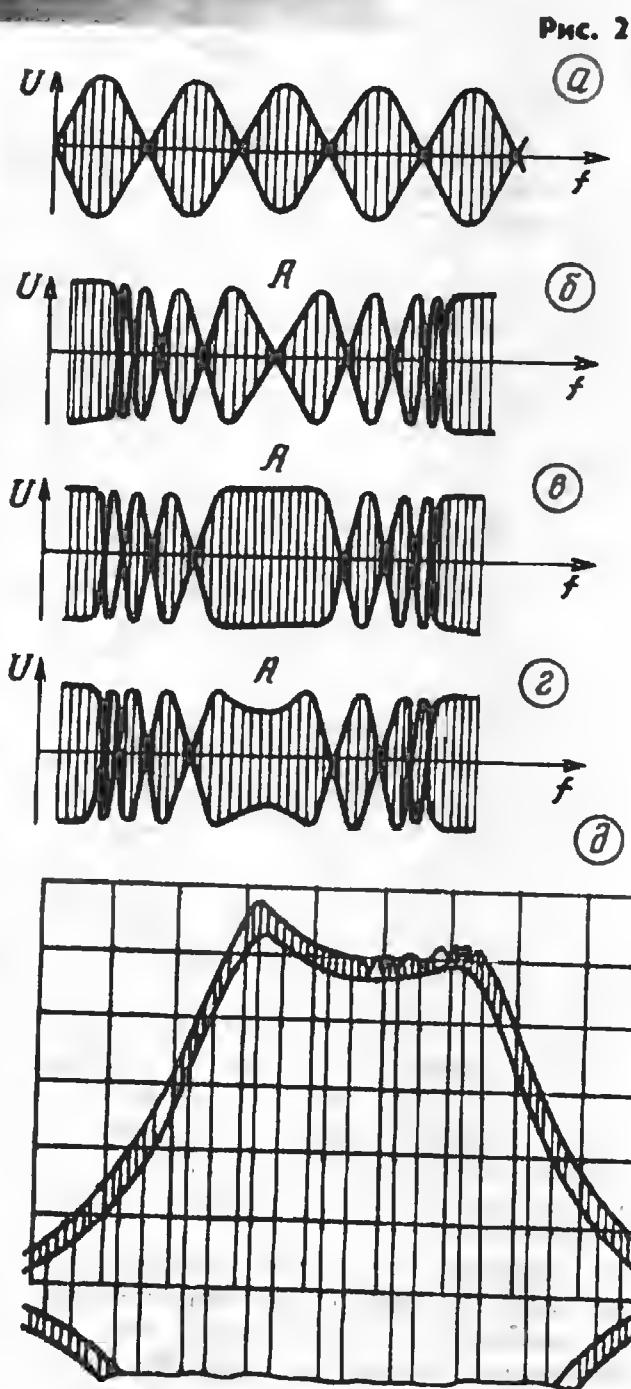


Рис. 2

подавать возрастающее пилообразное напряжение. Только в этом случае

картина на экране осциллографа будет иметь естественный вид — частота возрастает слева направо. Действительно, с ростом напряжения коллекторный ток транзистора генератора будет убывать — положительное напряжение, поступающее на базу $p-n-p$ транзистора, закрывает его. Это приводит к уменьшению емкости перехода коллектор — база транзистора (см. формулу для $C_{кб}$ в описании ГКЧ) и, следовательно, к повышению генерируемой частоты. Соответственно для ГКЧ на $p-n-p$ транзисторах надо подавать с генератора развертки падающее пилообразное напряжение. Следует учесть, что именно такое напряжение выведено в осциллографе С1-19, поэтому, если ГКЧ предназначен для работы только с ним, прибор следует выполнить на транзисторах структуры $n-p-n$ (МП37, МП38), изменив при этом полярность включения электролитического конденсатора и источника питания.

Поскольку осциллограф Н313 (да и подавляющее большинство других осциллографов) имеет полосу пропускания канала вертикального отклонения луча более 500 кГц (максимальная выходная частота ГКЧ), то работу с ГКЧ можно существенно упростить, отказавшись от применяемых обычно в таких приборах детекторной головки и специального устройства формирования меток. Работа без детекторной головки имеет целый ряд преимуществ. Во-первых, заметно возрастает чувствительность прибора, так как осциллографом можно измерять амплитуду сигналов до единиц милливольт. Для детекторов такие маленькие уровни, по существу, недоступны. Да и при больших уровнях прямая регистрация сигналов осциллографом выгоднее, так как коэффициент передачи детектора заметно меньше единицы. Все это расширяет возможности прибора, позволяя, в частности, наблюдать без дополнительных усилителей характеристики фильтров, имеющих значительные потери. Во-вторых, при прямой регистрации сигналов легко отсчитывать амплитуду сигнала, используя линейную сетку на экране осциллографа и его аттенюаторы. Это далеко не всегда возможно при использовании детектора, поскольку коэффициент передачи детектора зависит от амплитуды поступающего за него сигнала.

Входная емкость осциллографа и емкость соединительных проводов в сумме могут достигать сотни пикофард. При измерениях в высокочастотных цепях (например, когда необходимо подключить осциллограф непосредственно к колебательному контуру) это может уже существенно повлиять на результаты измерений. В подобных случаях осциллограф следует подключать к ис-

* См. статью В. Семенова «Осциллограф радиолюбителя» в «Радио», 1978, № 4, с. 45—47.

следуемым цепям через конденсатор емкостью 10...20 пФ. При этом чувствительность прибора снижается (от трех до десяти раз), но все же остается вполне достаточной для большинства измерений.

Для формирования на экране осциллографа частотной метки подходит простой метод, основанный на характерных картинках, возникающих при сложении двух колебаний с близкими частотами. Результирующее колебание напоминает в этом случае осциллограмму амплитудномодулированного сигнала, изображенную на рис. 2, а (строго говоря, оно соответствует амплитудномодулированному сигналу с подавленной несущей). Подобный результат следует из хорошо известной по школьным учебникам тригонометрии формулы для сложения синусов двух углов, которую для двух колебаний с частотами f_1 и f_2 можно записать в виде

$$\begin{aligned} \sin 2\pi f_1 t + \sin 2\pi f_2 t &= \\ &= 2 \sin 2\pi \frac{f_1 + f_2}{2} t \times \\ &\times \sin 2\pi \frac{f_1 - f_2}{2} t. \end{aligned}$$

Низшая («модулирующая») частота определяется полуразностью исходных частот генераторов. Следовательно, если одна из частот изменяется, то будет изменяться и «модулирующая» частота. Картина в этом случае примет вид, показанный на рис. 2, б. Здесь точка А соответствует моменту, когда частоты обоих колебаний равны. На самом же деле результат сложения двух колебаний зависит еще и от их начальной фазы. Вот почему осциллограмма сложения сигналов двух генераторов (ГКЧ и с фиксированной частотой) может выглядеть и как на рис. 2, в. Может она иметь и любой другой вид, промежуточный между этими двумя предельными вариантами (например, рис. 2, г). Более того, в реальных устройствах начальная фаза ГКЧ обычно изменяется от одного цикла качания к другому, поэтому осциллограмма, как правило, «переливается» между приведенными выше двумя предельными вариантами (точнее, колебания как бы «сбегают» к точке А или «разбегаются» от нее). Однако во всех случаях она остается симметричной относительно этой точки, что и позволяет без каких-либо вспомогательных устройств формировать на экране осциллографа частотную метку.

Для формирования метки сигнал от кварцевого генератора или ГСС (они должны обязательно иметь плавную

регулировку амплитуды выходного сигнала) через развязывающий резистор сопротивлением не менее 100 кОм или конденсатор емкостью 10...20 пФ

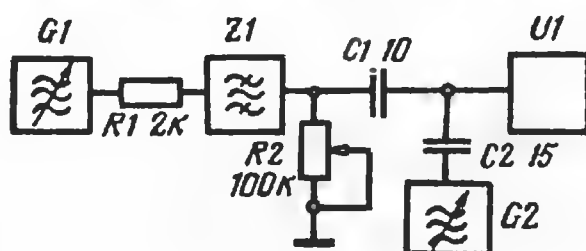


Рис. 3

подают непосредственно на вход осциллографа. Амплитуду сигнала ГСС устанавливают экспериментально, увеличивая ее до тех пор, пока метка не станет четко выраженной (как на рис. 2, д). Приемлемая точность отсчета частоты получается, если амплитуда метки будет 2...4 мм. Очевидно, что чем больше размер экрана осциллографа, тем больше будет изображение полезного сигнала на экране и тем меньше искажение осциллограммы из-за метки. Поскольку изображение амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) симметрично относительно горизонтальной оси, то для увеличения точности отсчета амплитуды и частоты целесообразно сместить вниз изображение так, чтобы «нулевая линия» (ось симметрии) пришлась на нижнюю границу сетки на экране осциллографа (рис. 2, д).

Выход ГКЧ имеет непосредственную (гальваническую) связь с общим проводом, поэтому сигнал на исследуемый

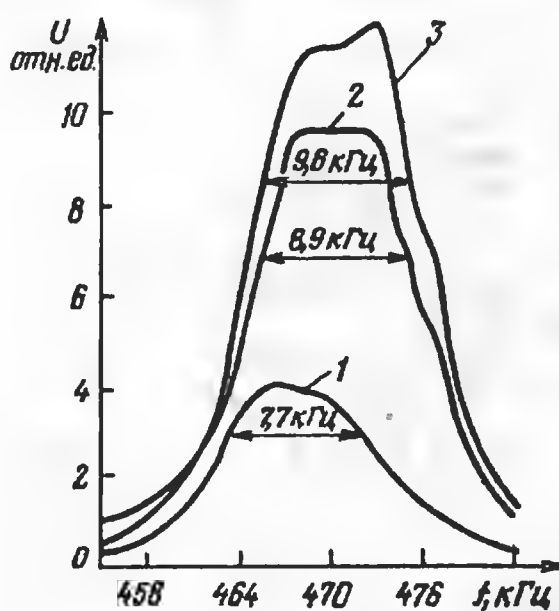


Рис. 4

каскад можно подавать только через разделительный конденсатор емкостью не менее 2000...3000 пФ. Иногда возникает необходимость подать сигнал

непосредственно (не через катушку связи, согласующий каскад и т. п.) на параллельный резонансный контур. В этом случае емкость конденсатора должна быть маленькой, — по крайней мере, раз в 20 меньше, чем емкость конденсатора, входящего в колебательный контур. Иначе этот контур будет зашунтирован малым входным сопротивлением генератора.

При проведении измерений в усилителях промежуточной частоты важно постоянно проверять, не перегружено ли исследуемое устройство. Дело в том, что из-за избирательных свойств резонансных контуров сигнал на выходе даже при перегрузках близок к синусоидальному. Перегрузка проявляется лишь в кажущемся «расширении» полосы пропускания усилителя и в «уменьшении» ее неравномерности. Именно поэтому в процессе работы с ГКЧ следует всегда подбирать такой уровень выходного сигнала ГКЧ, чтобы сохранялась линейная связь между ним и выходным сигналом исследуемого устройства. Такой контроль следует осуществлять постоянно в процессе налаживания усилителя.

Пронлюстрируем работу с ГКЧ на одном конкретном примере: оптимизации нагрузочного сопротивления пьезокерамического фильтра ФПН-011. Схема измерений приведена на рис. 3. С генератора качающейся частоты G1 сигнал через согласующий резистор R1 поступает на исследуемый фильтр Z1. Этот фильтр нагружен на переменный резистор R2. Сигнал с фильтра через разделительный конденсатор C1 поступает на вход осциллографа U1, куда подается также (через разделительный конденсатор C2) и сигнал от ГСС G2. Входное сопротивление фильтра (по паспортным данным) — 2 кОм. Именно таким выбрано и сопротивление резистора R1, поскольку выходное сопротивление ГКЧ (его надо, вообще говоря, учитывать при согласовании фильтров) существенно меньше и составляет примерно 50 Ом.

На рис. 4 приведены АЧХ фильтра, снятые при трех различных нагрузочных сопротивлениях. Кривая 1 соответствует случаю, когда $R2 = 1$ кОм (паспортное значение выходного сопротивления фильтра), кривая 2 — 10 кОм, а кривая 3 — 100 кОм. Значения частот, приведенные возле этих кривых, обозначают полосу пропускания фильтра по уровню 0,7. Сравнение этих трех кривых показывает, что, хотя при $R1 = 1$ кОм фильтр полностью соответствует техническим условиям, увеличение сопротивления этого резистора улучшило не только форму АЧХ, но и заметно уменьшило потери в полосе пропускания.

г. Москва

ИЛЬИЧУ ПОСВЯЩАЕТСЯ

В. БОРИСОВ

Всесоюзный смотр «Юные техники и натуралисты — Родине!», посвященный 110-й годовщине со дня рождения Владимира Ильича Ленина, приобретает все больший размах. Об этом свидетельствуют отчеты делегаций школьников союзных республик, переданные в Москве на торжественном открытии традиционной Всесоюзной недели науки, техники и производства для детей и юношества.

«День науки» участники Недели провели в ордена Трудового Красного Знамени Московском городском Дворце пионеров и школьников на Ленинских горах. Они встречались с лауреатами премий Ленинского комсомола, лауреатами премий Всесоюзного Совета научно-технических обществ, молодыми учеными и специалистами. Работали секции юных техников, астрономов, химиков, физиков, авиации и космонавтики, спортивно-технического моделирования. Это были своеобразные встречи по интересам, на которых юные участники могли поделиться со своими товарищами творческими задумками, рассказать об участии своего кружка, лаборатории или клуба во Всесоюзном смотре.

Одной из самых многочисленных и активных была секция юных радиоконструкторов. В ее заседании приняло участие около семидесяти мальчишек и девочек средних и старших классов. Более тридцати конструкций продемонстрировали они на импровизированной выставке. Большинство из них — это приборы и устройства, нужные производству, науке, медицине.

Очень оживленно проходило заседание секции. Один за другим юные конструкторы защищали свои разработки, делились опытом, рассказывали, где могут быть применены разработанные ими приборы, устройства.

Познакомим читателей журнала с некоторыми гостями Недели и их творчеством.

В лаборатории радиоэлектроники Верхне-Пышминского Дома пионеров и школьников (Свердловская область) группа ребят под руководством В. Урванцева сконструировала управляемый выпрямитель для плавной регулировки температуры в приспособлении для склеивания полиэтиленовой пленки. Те-

му подсказала практика. Дело в том, что для качественного склеивания полиэтилена необходимо четкое дозирование времени и температуры нагрева, и силы сжатия материала. Невыполнение этих технологических требований часто ведет к браку и снижению производительности, что нередко и наблюдалось на одном из местных предприятий на приспособлении для герметичной упаковки в полиэтиленовые мешки технической документации.

Управляемый выпрямитель, сконструированный радиолюбителями, проверен в производственных условиях, о чем свидетельствует выданное кружку удостоверение на рационализаторское предложение.

В 1978 г. в четырех номерах нашего журнала описывалась школьная метеостанция. Публикация заинтересовала многих читателей, в том числе и кружковца Алтайской краевой станции юных техников Юрия Каневского. Юрий повторил метеостанцию, но изменил ее конструкцию — сделал ее пере-

За активное участие во Всесоюзном смотре дипломами журнала «Радио» награждены:

— Клуб юных техников Сибирского отделения АН СССР;

— Новосибирская областная станция юных техников;

— Валерий Игнатьев, Александр Гусев, Игорь Кононов и Валерий Толстых — члены кружка радиолюбителей Курского Дворца пионеров и школьников;

— Сергей Корсунский — член радиоконструкторского кружка Рижской городской СЮТ;

— Юрий Каневский — член радиоконструкторского кружка Алтайской краевой СЮТ;

— Дмитрий Шканов — член радиоконструкторского кружка Кировского областного Дворца пионеров и школьников;

— Владимир Горнопольский — член кружка электроакустики Харьковского Дворца пионеров и школьников имени П. П. Постышева.

носной. Метеостанция в чемодане стала отличным учебным пособием для школ города.

Об интересной работе, проведенной в кружке электроакустики Харьковского Дворца пионеров и школьников имени П. П. Постышева, рассказал Володя Горнопольский (фото 1). Здесь, под руководством Ю. Надеенко, разработано несколько образцов усилителей низкой частоты, предназначенных для изучения и повторения радиолюбителями. Среди образцов — маломощный усилитель для «карманного» приемника, усилитель мощности для переносных приемников и стационарных магнитофонов, электрофонов, микрофонный усилитель для громкоговорящей проводной связи, линейный усилитель для высококачественной звукозаписи. Готовые образцы значительно облегчают выбор, монтаж и налаживание нужных усилителей НЧ.

Интегральные микросхемы, еще недавно отпугивавшие своим названием, возбудили мощную волну конструирования электронных часов различного назначения. Так, например, в радиолaborатории Тбилисского Дворца пионеров и школьников Дадо Зангурашвили, Каха Гиашвили и Дадо Цхаква сконструировали часы для шахматного кружка, которым руководит экс-чемпионка СССР Нана Александрия. Радиолюбители Курского Дворца пионеров и школьников Валерий Игнатьев, Александр Гусев, Игорь Кононов и Валерий Толстых сделали часы «Фотон» с индикацией времени на цифровом табло размерами 675×275 мм (фото 2).

Электронные часы Сергея Корсунского — представителя Рижской городской СЮТ, смонтированы в корпусе от приемника «ВЭФ-Спидола». Не только Сергей, но и многие его товарищи по кружку приспособляют для своих конструкций подходящие по форме и размерам готовые корпуса различной аппаратуры, пластмассовые коробки, баночки. Логический пробник для определения состояния выходов логических устройств на микросхемах, например, показанный Сергеем, смонтирован в флаконе из-под клея.

Микросхемы довольно широко используют в электро- и цветомузыкальных устройствах. Алексей Нифонтов, например, занимающийся в кружке автоматики и технической кибернетики КЮТ Сибирского отделения Академии наук СССР, продемонстрировал музыкальный автомат-сувенир (фото 3) и рассказал о его работе. Автомат позволяет подбирать и проигрывать несложные мелодии, состоящие из 15 тактов. Вторая его конст-



Фото 1

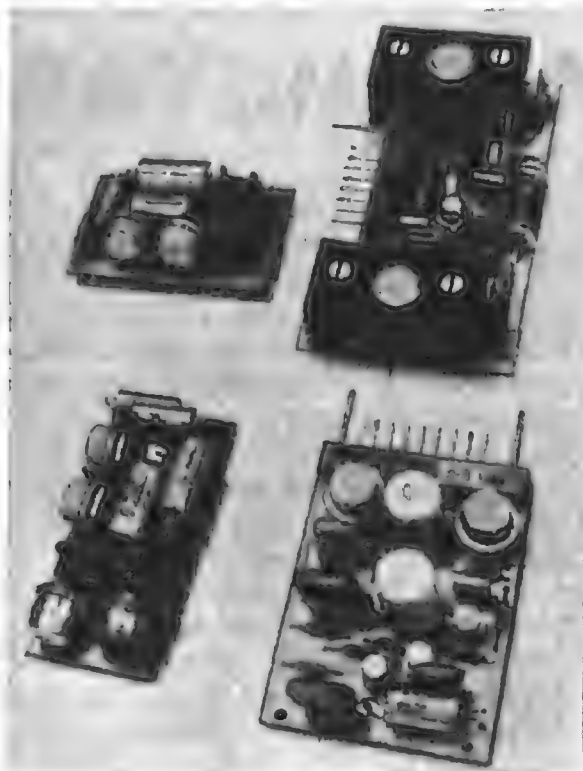


Фото 3



Фото 2



Фото 4

рукция на микросхемах — ударный ЭМИ-автомат. Алексей сделал его для школьного самодеятельного ансамбля, в котором он тоже играет. На секции равнодушных не было. Но, к сожалению, далеко не всем желающим удалось выступить — уж очень мало времени было отведено на работу секции. Хотелось, чтобы организаторы Недели учли это в будущем.

Разговор с группой юных радио-конструкторов был продолжен в стенах редакции журнала «Радио». Здесь их ожидал и приятный сюрприз — встреча с одним из конструкторов советских любительских спутников связи Б. Лебедевым (фото 4). Он рассказал о том, как создавались эти спутники, над чем сейчас работают радиолюбители-конструкторы Лаборатории космической техники ДОСААФ. Гостям редакции предоставилась возможность увидеть макеты бортовой аппаратуры будущих любительских спутников и даже провести «радиосвязь» с автоматическим бортовым оператором «Робот».

Неделя науки, техники и производства для детей и юношества, проведенная в январе во всех уголках страны, подвела итоги первого этапа Всесоюзного смотра «Юные техники и натуралисты — Родине!» Смотр, посвященный Ильичу, продолжается.

г. Москва



УЗЛЫ И ПРИСТАВКИ ДЛЯ ЭМИ

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ
СПЕКТРА

В. КЛОПОВ

В многоголосных ЭМИ с гармоническим синтезом тембров сигналы со сборных линий первой, второй, третьей и т. д. гармоник поступают на предварительные усилители и смешиваются на их выходе. Нужно соотношение амплитуд гармоник результирующего сигнала устанавливают подбором усиления в каждом канале. Как правило, все усилители однотипны, поэтому смещение сигналов можно получить только в одном определенном фазовом соотношении. Описываемое ниже устройство* позволяет по желанию исполнителя изменять амплитуду и фазу сигналов, снимаемых со второй, третьей и т. д. сборных линий контактуры инструмента, чем достигается получение новых своеобразных тембров.

Структурная схема устройства изображена на рис. 1. Сигнал частотой f с блокинг-генератора БГ1 через эмиттерный повторитель ЭП поступает на вход линейного резисторного смесителя См. На второй вход смесителя поступает сигнал частотой $f/2$ со второго блокинг-генератора БГ2 через фазовращатель ФВ.

Принципиальная схема фазовращателя изображена на рис. 2. В зависимости от положения движка переменного резистора R5 сигнал на выходе либо инвертирован, либо неинвертирован. В одном случае этот сигнал увеличивает амплитуду соответствующей «гармоники» основного тона, в другом — уменьшает (под «гармониками» здесь и ниже подразумеваются не синусоидальные составляющие, как это общепринято, а пилообразные сигналы кратных частот). В определенном положении движка «гармонику» можно полностью вычесть из спектра результирующего сигнала. При этом существенно ослабляются также и все четные «гармоники», и сигнал принимает форму меандра (см. рис. 3, а). Тембр инструмента приобретает при этом характерный кларнетный оттенок. Вычитание более высоких «гармоник», т. е. сигналов с третьей, четвертой и далее

сборных линий дает менее яркий, но все же интересный тембровый эффект. На рис. 3, б процесс вычитания второй «гармоники» показан идеализированно. Вид реальной осциллограммы результирующего сигнала при вычитании второй «гармоники» представлен на рис. 3, в.

Подчеркнем, что для получения требуемого эффекта форма входного сигнала обеих частот (основного тона и второй «гармоники») должна быть пилообразной, амплитуда второй «гармоники» — вдвое меньше амплитуды основного колебания, а крутые фронты «гармоник» синхронизированы и про-

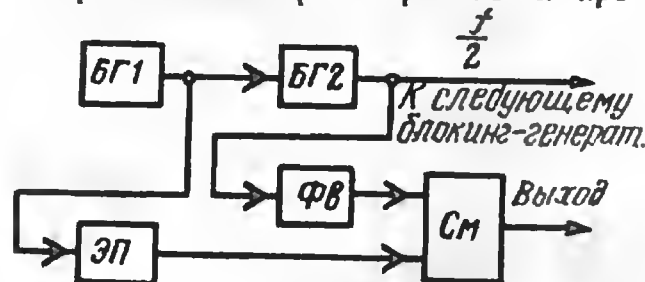


Рис. 1

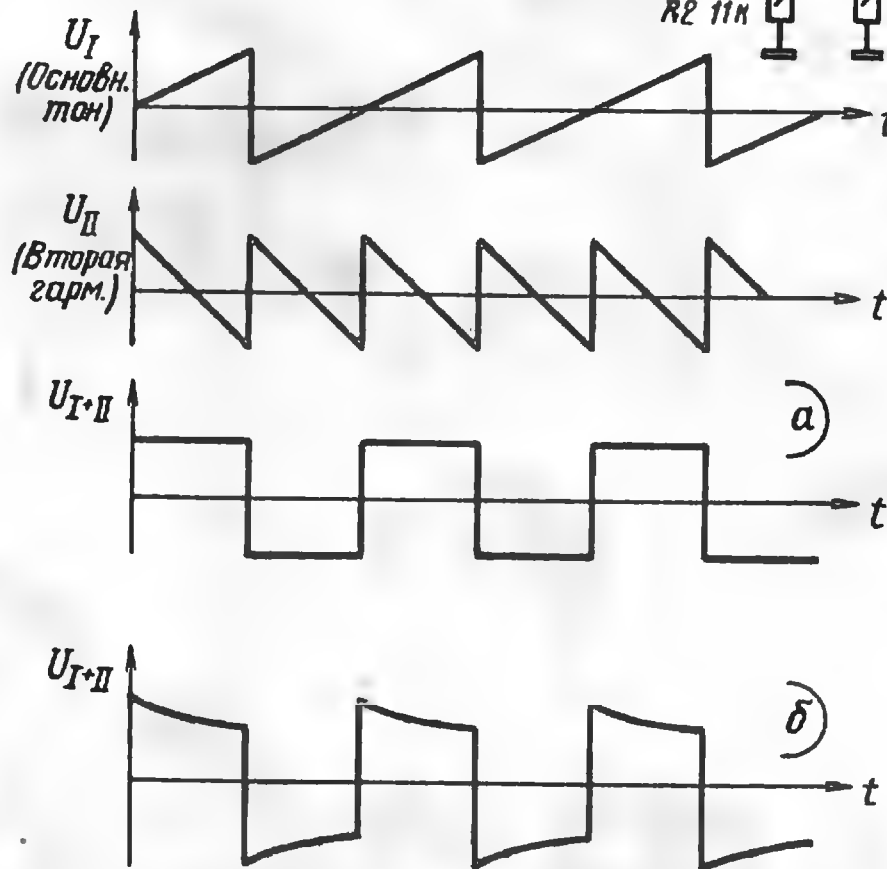


Рис. 2

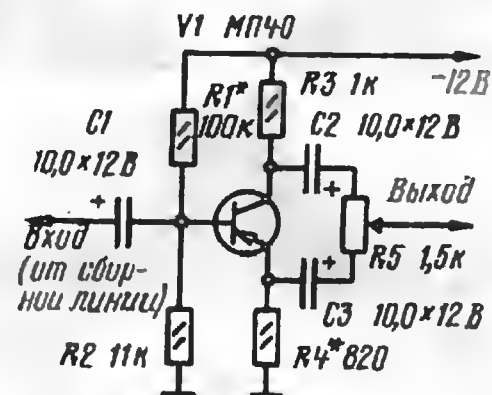
Рис. 3

тивофазны. В реальных ЭМИ синхронность обеспечивается тем, что каждый следующий делитель линейки синхронизирован предыдущим. Устройство позволяет плавно переходить от вычитания к сложению сигналов, что обеспечивает более широкие пределы регулировки тембра. Устройство было испытано на макете с делителями частоты на транзисторных блокинг-генераторах.

Момент пропадания второй «гармоники» в сигнале легко отмечается на слух. Резистор R4 следует подобрать таким

образом, чтобы этот момент приходился на нижнее (по схеме) положение движка резистора R5. Подбором резистора R1 добиваются симметричного ограничения сигнала при небольшой перегрузке усилителя.

Описываемый преобразователь спектра встраивают в ЭМИ взамен имеющегося предварительного усилителя. ЭМИ должен допускать возможность получения на сборных линиях контактуры двух отдельных сигналов, различающихся по частоте на октаву. Такому требованию удовлетворяет, например,



ЭМИ «Перле-2», а вот «Электронум»** А. Митрофанова для введения описываемого устройства непригоден, так как в нем на сумматор поступает уже смешанный сигнал с разными частотами.

г. Алла-Ато

** См. статью В. Егизова и Я. Карклиныша «Электромusикальный инструмент «Перле-2» в «Радио», 1972, № 1, с. 30—33 и № 2 с. 21—23 и статью А. Митрофанова «Электронум» в «Радио», 1970, № 1, с. 35—38.

* Теоретические предпосылки, положенные в основу устройства, в обобщенном виде имеются в диссертации А. А. Володиной «Психологические аспекты восприятия музыкальных звуков» (часть II), 1970.

МОДУЛЯТОР ЗВУКА

А. ЧЕРВОНСКИЙ

Описываемое устройство дает возможность модулировать по амплитуде и фазе сигнал ЭМИ напряжением звуковой частоты от вспомогательного генератора. Резкая специфичность получающегося музыкального эффекта (устоявшегося названия у него нет) существенно ограничивает его применение, однако в ряде случаев эстрадной практики он может быть вполне оправдан.

уменьшения влияния нагрузки на работу модулятора.

Генератор звуковой частоты собран на транзисторах V7, V8. Он вырабатывает напряжение частотой от 250 до 1200 Гц (определяется положением движка переменного резистора R32). Генератор вибратор, работающий на частотах 2...10 Гц, собран на транзисторах V5, V6. Он может быть отключен выключателем S2.

Модулятор оформлен в виде приставки в корпусе педального регулятора. Педаль механически связана с переменным резистором R32. Вместо указанных на схеме можно применять любые транзисторы из серий КТ315 (V1, V2, V4—V8) и КП103 (V3).

ОБМЕН
ОПЫТОМ

Стереондикатор уровня сигнала

Для более наглядного сравнения уровней сигнала в стереоканалах шкалы стрелочных приборов желательно располагать, как показано на рис. 1. Однако для этого необходимо, чтобы стрелка левого (по рис. 1) прибора в отсутствие сигнала занимала не крайнее левое, как обычно, а крайнее правое (по рис. 1 — нижнее) положение. Этой цели можно добиться механической доработкой измерительного механизма прибора, но можно поступить и иначе: пропустить через рамку постоянный смещающий ток, который и отклонит стрелку в нужное положение. Полярность контролируемого сигнала в этом случае необходимо изменить на обратную (по отношению к той, которая необходима при обычном использовании прибора). Недостатком такого решения является то, что при выключенном питании стрелка левого прибора устанавливается на отметку, соответствующую максимальному уровню сигнала. Однако с этим можно вполне примириться.

Рис. 1

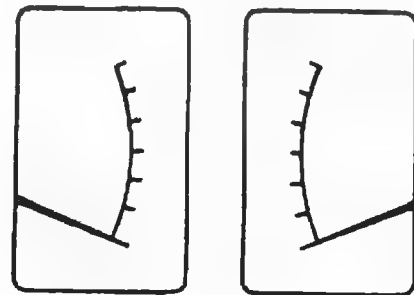
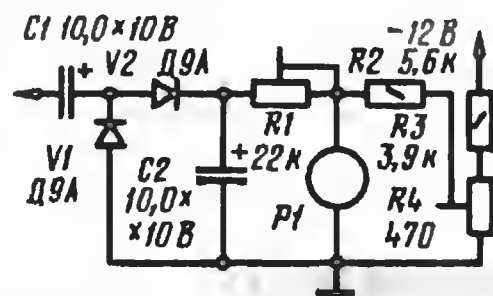


Рис. 2



В качестве иллюстрации на рис. 2 изображена часть схемы левого канала индикатора уровня записи магнитофона. Контролируемый сигнал поступает на конденсатор C1 с выхода двухкаскадного усилителя (первый каскад — эмиттерный повторитель), обеспечивающего при использовании микроамперметра М4762 (применяется в магнитофонах «Юпитер-202-стерео») чувствительность индикатора 100 мВ. В исходное положение стрелку прибора левого канала устанавливают подстроечным резистором R4, а в положение, соответствующее номинальному уровню записи, — подстроечным резистором R1. Схема этой части устройства в правом канале отличается иной полярностью включения диодов V1, V2 и конденсатора C1 и, естественно, отсутствием цепи смещения стрелки прибора P1 (резисторы R2—R4).

Во избежание нарушения калибровки индикатора питать цепь смещения необходимо от стабилизированного источника.

А. КОЛОМИЦ

г. Киев

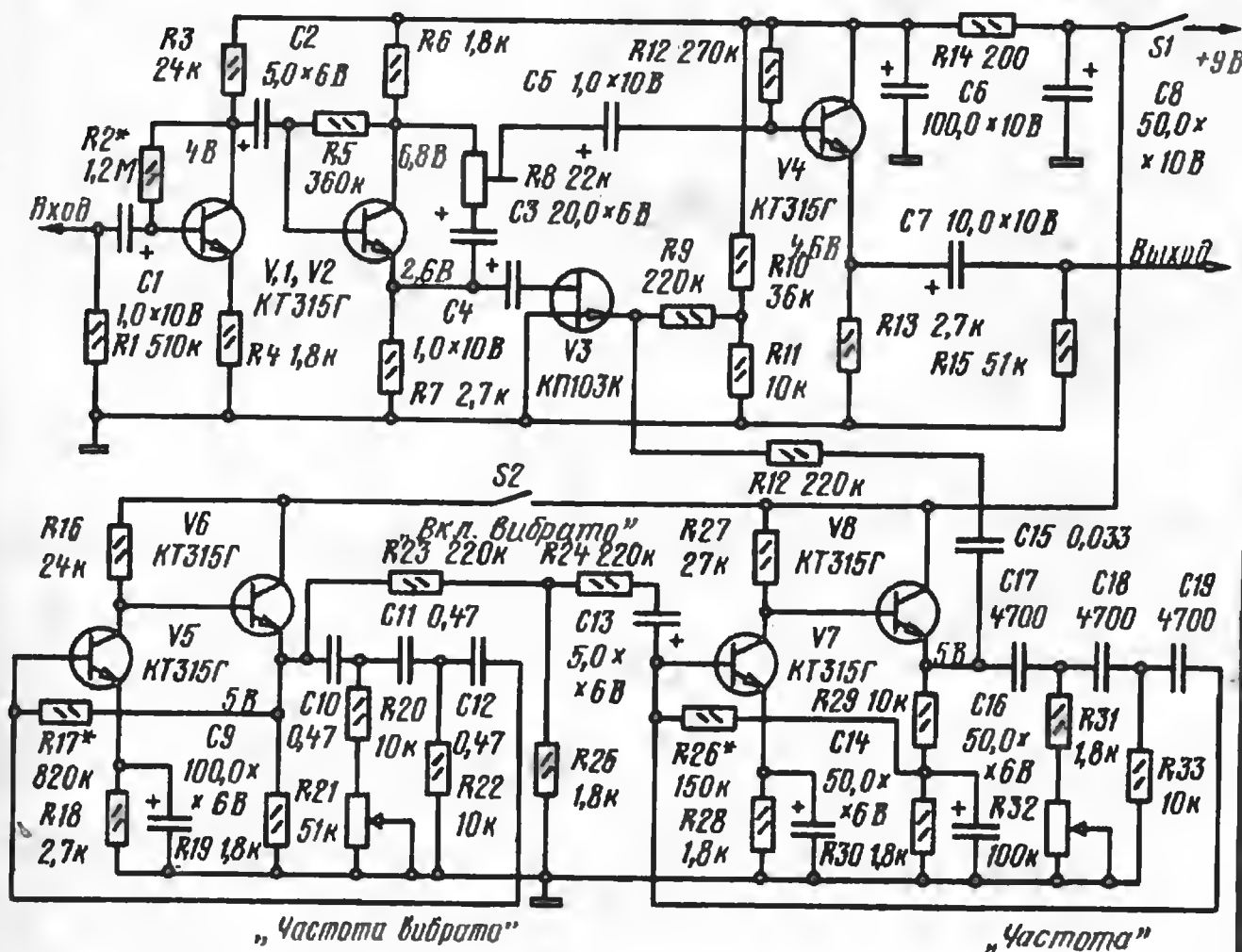


Рис. 4

Частоту вспомогательного генератора можно изменять в процессе игры, внося новые окраски в звучание инструмента. Кроме того, в устройстве предусмотрен генератор вибратор, дополнительно модулирующий по амплитуде сигнал генератора, что, в свою очередь, приводит к тембровому вибратору звука на выходе ЭМИ. Устройство испытано в работе совместно с электрогитарой, но не исключено, что и с другими ЭМИ можно получить хорошие результаты.

Принципиальная схема устройства показана на рис. 4. Входной сигнал (напряжением около 50 мВ) от ЭМИ усиливается транзистором V1 и поступает на модулятор, собранный на транзисторах V2 и V3. Эмиттерный повторитель на транзисторе V4 служит для

следует лишь учесть, что транзисторы генераторов должны иметь коэффициент $h_{21} > 100$.

При налаживании устройства подбором резисторов R17 и R26 добиваются устойчивой работы обоих генераторов. Если генератор вибратор не запускается, следует заменить транзистор V5 на другой, с большим h_{21} . Затем, временно отключив питание генераторов, подают на вход устройства сигнал напряжением 100 мВ и частотой 400 Гц. Подстроечным резистором R8 добиваются минимального сигнала на выходе. После подключения цепи питания генераторов устройство можно считать налаженным.

г. Москва



АКТИВНАЯ ТЕЛЕВИЗИОННАЯ АНТЕННА

Обычно для приема телевизионного изображения применяют многоканальные пассивные антенны, которые имеют большие габариты (особенно в диапазоне метровых волн) и достаточно сложную конструкцию. В зоне уверенного приема целесообразно использовать активные антенны, обладающие достаточно хорошей направленностью. Коэффициент направленного действия у таких антенн меньше, чем у обычных телеантенн того же диапазона частот, но это можно компенсировать, применив антенный усилитель.

На рис. 1 приведено схематическое изображение малогабаритной активной телевизионной антенны, рассчитанной для работы в диапазонах метровых и дециметровых волн. Часть антенны для метровых волн имеет вид кольца диаметром 456 и высотой 54 мм, состоящего из двух полуокружностей, а к двум другим — балластный резистор на 350 Ом. При этом

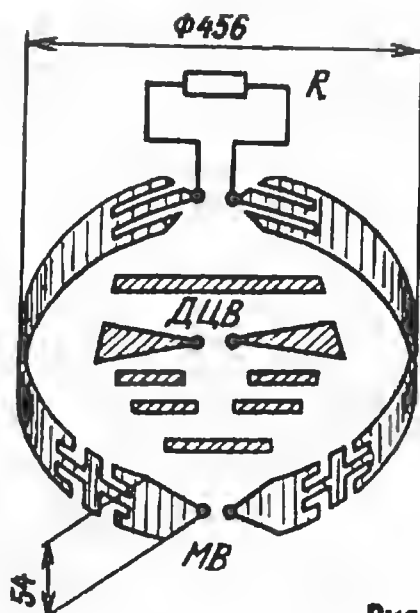


Рис. 1

направление наилучшего приема будет со стороны точек подключения кабеля.

В диапазоне дециметровых волн работает многоэлементная часть антенны из металлических пластин, расположенных внутри кольца антенны метровых волн. Дециметровая антенна имеет собственный кабель, также симметричный.

В каждом диапазоне используется отдельный антенный усилитель. Антенный усилитель, работающий в диапазоне метровых волн, имеет коэффициент шума менее 4,5 дБ, а усиление 20...24 дБ в полосе частот от 54 до 216 МГц. Частоты, занятые

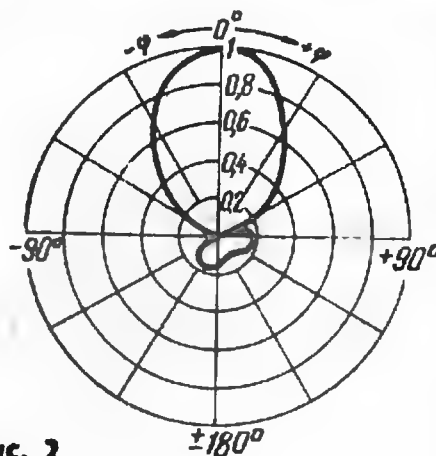


Рис. 2

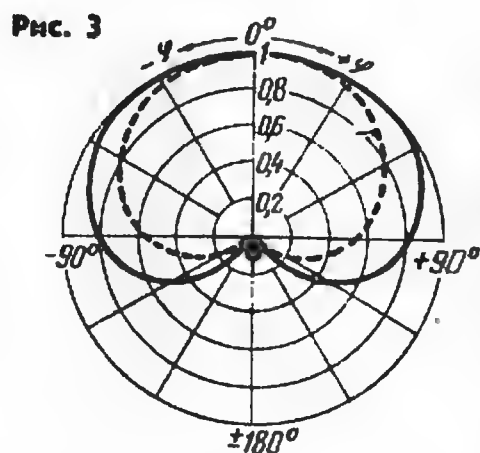


Рис. 3

в этом участке УКВ ЧМ вещанием и другими службами, ослабляются на 20...24 дБ. Антенный усилитель дециметрового диапазона имеет коэффициент шума менее 5,5 дБ, усиление 11...15 дБ в полосе частот от 470 до 800 МГц.

Сигналы с выходов антенных

усилителей, установленных на антенне, складываются в суммирующем каскаде, а затем по кабелю с волновым сопротивлением 75 Ом поступают на вход телевизора. В нем установлен отдельный узел, разделяющий сигналы метрового и дециметрового диапазонов.

Малые размеры активной антенны позволяют легко сделать ее поворотной. Причем вращать ее может электродвигатель мощностью всего 5 Вт. Ветровая нагрузка при скорости ветра до 36 м/с составляет не более 4,1 кг.

На рис. 2 приведены диаграммы направленности антенны в горизонтальной плоскости для диапазона метровых волн в низкочастотном (штриховая линия) и высокочастотном участках (сплошная линия). На рисунке видно, что подавление заднего лепестка составляет примерно 20 дБ по сравнению с уровнем в направлении приема.

Диаграмма направленности антенны в горизонтальной плоскости для дециметрового диапазона приведена на рис. 3. Здесь задний лепесток подавлен примерно на 14 дБ.

Подобная антенна с усилителями позволяет принимать телевизионные программы с высоким качеством изображения на расстоянии до 55 км от телестанции.

«Sdelovaci tehnika»
(ЧССР), 1978, № 7

ВЗВЕШИВАЮЩИЙ ФИЛЬТР

При сопоставлении результатов измерений уровня шумов с их слуховым восприятием необходимо учитывать зависимость чувствительности нашего слуха от частоты. Для этого перед измерительным прибором с горизонтальной АЧХ включают так называемый взвешивающий фильтр. Один из наиболее распространенных взвешивающих фильтров имеет АЧХ, показанную на рис. 1. Такая характеристика (ее называют характеристикой вида А) рекомендована Международной электротехнической комиссией для измерения взвешенного отношения сигнал/шум звукозаписывающей и звуковоспроизводящей аппаратуры.

Принципиальная схема взвешивающего фильтра с такой частотной характеристикой приведена на рис. 2. В положении контактов переключателя S1,

показанном на рисунке, в цепь частотнозависимой отрицатель-

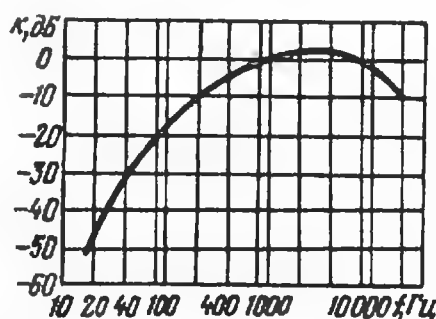


Рис. 1

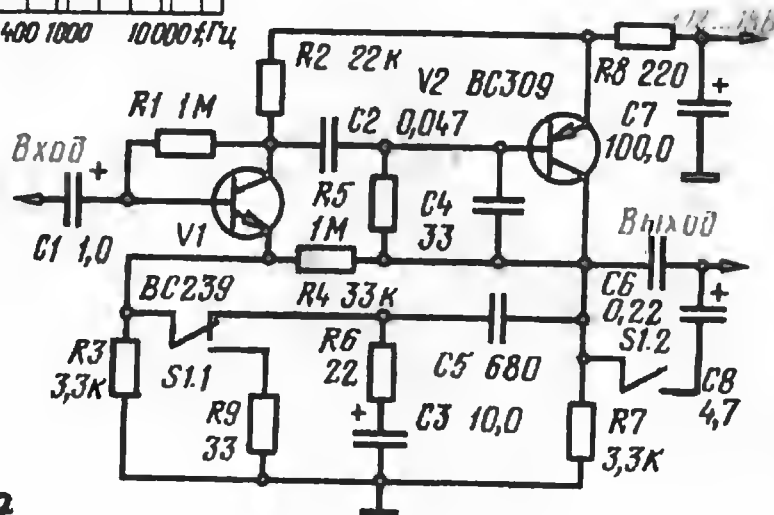


Рис. 2

ной обратной связи (ООС) включены элементы R6, C3, C5. Частотную характеристику в области верхних частот формируют элементы R4 и C5, а в области нижних частот — элементы R6 и C3. Кроме того, на низких частотах в формировании частотной характеристики участвует и цепочка, образованная конденсатором C6 и вход-

ным сопротивлением следующего за фильтром каскада, которое должно быть равно 3,3 кОм. Временная характеристика измерительного прибора, подключаемого к выходу фильтра, должна соответствовать прибору среднеквадратичных значений.

В другом положении контактов переключателя частотная характеристика устройства линейна, а коэффициент усиления равен 1000. Этот режим работы может оказаться полезным при использовании усилителя в качестве предварительного для наблюдения на экране осциллографа сигнала в каскадах предварительного усиления.

«Praktiker» (Австрия),
1978, № 20

Примечание редакции. При повторении усилителя можно использовать любые отечественные транзисторы соответствующей структуры, необходимо лишь, чтобы они были кремниевыми и имели коэффициент передачи тока базы не менее 300.



МИКРОСХЕМЫ К174ХА2 И К174УР3

Г. АЛЕКСАНДРОВ

Микросхема К174ХА2 предназначена для использования в радиовещательных супергетеродинных приемниках I—III классов с амплитудной модуляцией. Эта микросхема содержит следующие узлы: усилитель высокой частоты, двойной балансный смеситель с отдельным гетеродином и усилитель промежуточной частоты с АРУ. Ее функциональная схема и схема подклю-

чения приведены на рис. 1 (1 — УВЧ; 2 — гетеродин; 3 — смеситель; 4 — УПЧ; 5 — УПТ АРУ УВЧ; 6 — УПТ АРУ УПЧ).

Чувствительность при соотношении сигнал/шум 20 дБ на частоте 1060 кГц, мкВ, не более 20
Выходное напряжение, мВ 60

Основные технические характеристики

Напряжение питания, В, не более 9
Ток потребления, мА 5...13

Конструктивно микросхема К174ХА2 оформлена в корпусе 238.16—1. Его габариты приведены на рис. 2.

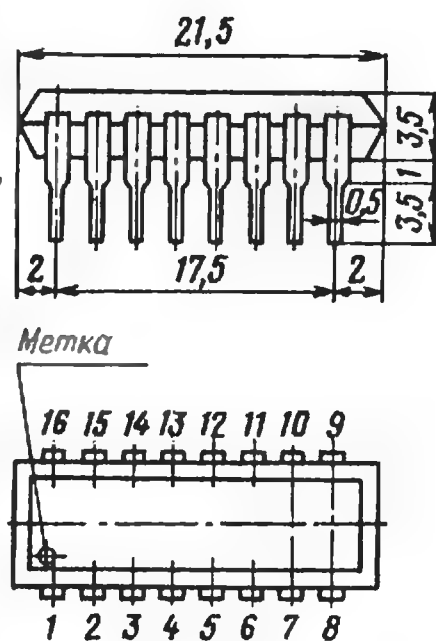
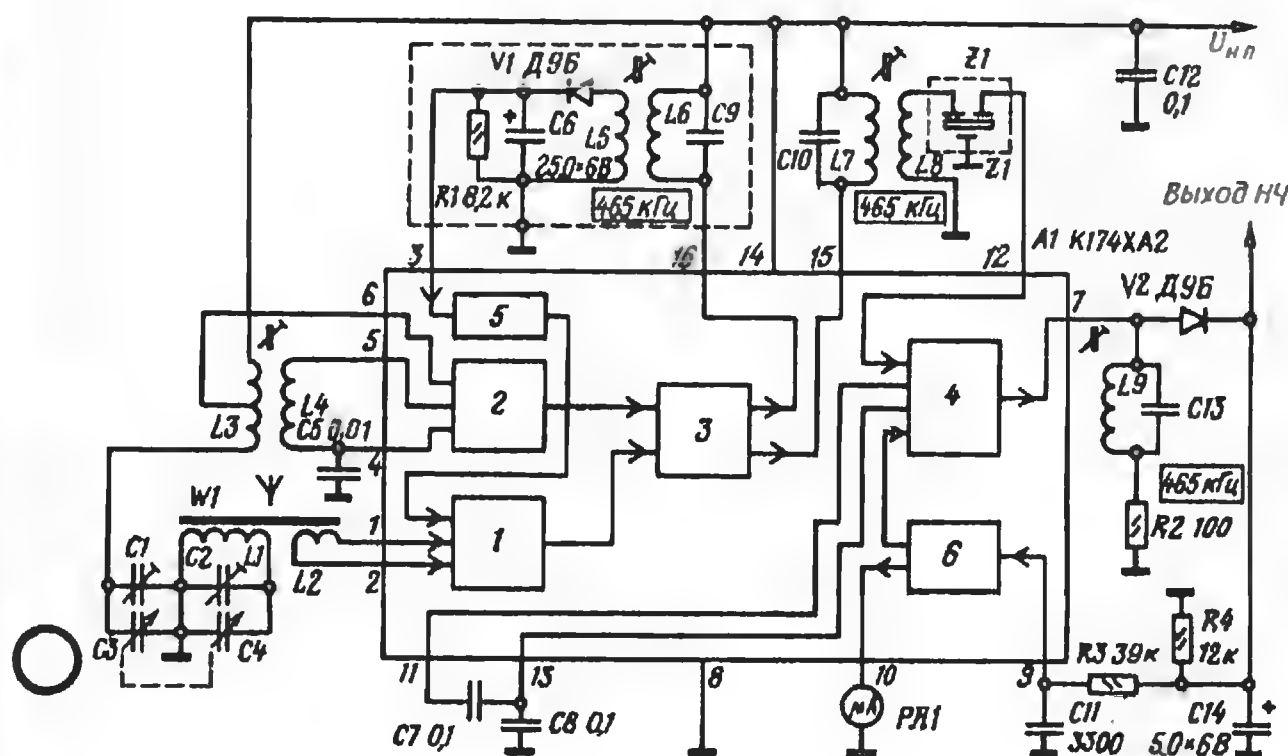


Рис. 1

Рис. 2

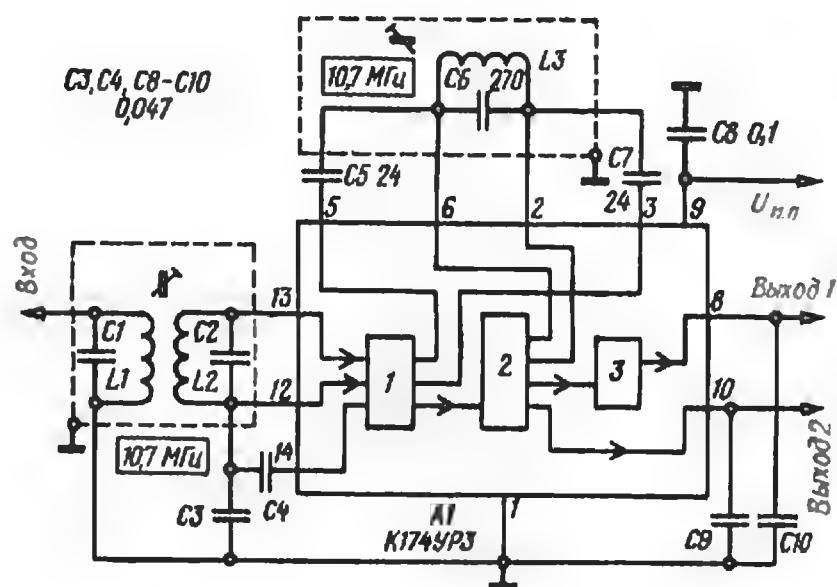


Рис. 3

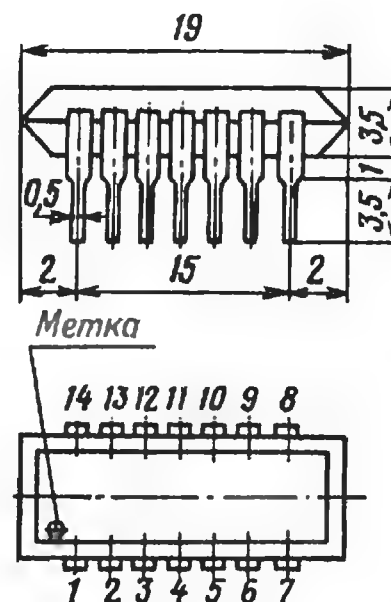


Рис. 4

Предельные эксплуатационные данные	
Напряжение питания, В . . .	15
Частота входного сигнала, МГц	30
Ток потребления, мА	15
Температура окружающей среды, °С	-25...+55

Микросхема К174УР3 предназначена для использования в радиовещательных супергетеродинных ЧМ приемниках. Эта микросхема содержит следующие узлы: усилитель-ограничитель, частотный детектор и предварительный усилитель НЧ. Ее функциональная схема и схема подключения приведены на

рис. 3 (1 — усилитель-ограничитель, 2 — частотный детектор, 3 — усилитель НЧ).

Основные технические характеристики

Напряжение питания, В	6
Ток потребления, мА, не более	12
Выходное напряжение НЧ, мВ, не менее	100
Коэффициент подавления амплитудной модуляции, дБ, не менее	40
Эти параметры измерены при: напряжении входного сигнала, мкВ	500
частоте входного сигнала	

МГц	10,7
девиации и частоты, кГц	50
Предельные эксплуатационные данные	
Напряжение источника питания, В	9
Входное напряжение ограничения, мкВ, не более	100
Максимальное напряжение входного сигнала, мВ	300
Температура окружающей среды, °С	-25...+55

Конструктивно микросхема К174УР3 оформлена в корпусе 201.14.1. Его габариты показаны на рис. 4.

ПЬЕЗОКЕРАМИЧЕСКИЕ ФИЛЬТРЫ ФПП-049а, ФПП-049б

В. ХАРИТОНОВ, В. АБЛОГИН

Пьезокерамические фильтры используют как элементы частотной селекции в супергетеродинных приемниках всех классов. В сочетании с современными интегральными схемами они позволяют создать малогабаритные, простые в настройке устройства с хорошими электрическими параметрами.

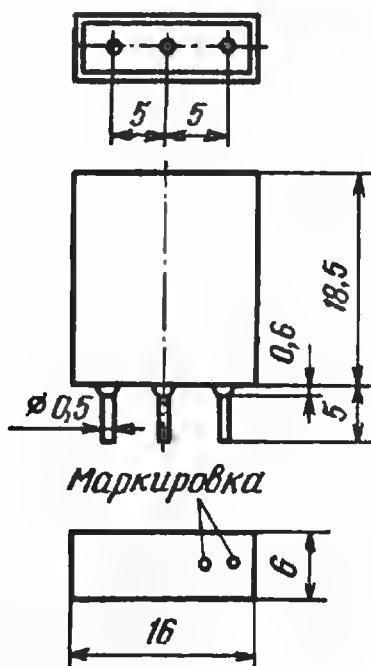


Рис. 1

Новые пьезокерамические фильтры ФПП-049а и ФПП-049б предназначены для работы в трактах промежуточной частоты радиовещательных УКВ приемников II и III классов. Внешний вид этих фильтров показан на рис. 1, а типичная амплитудно-частотная характеристика — на рис. 2.

Технические параметры фильтров

Ширина полосы пропускания кГц, по уровню 6 дБ:	
красная точка (ФПП-049а)	150...200
серая точка (ФПП-049б)	200...280
Средняя частота, МГц	10,60 ± 0,03
точка светло-зеленая	10,65 ± 0,03
точка синяя	10,70 ± 0,03
без цвета	10,75 ± 0,03
точка красная	10,80 ± 0,03
точка серая	
Вносимое затухание, дБ, не более	10
Неравномерность затухания в полосе пропускания, дБ, не более	3
Усредненная крутизна ската характеристики по уровням 6 и 26 дБ, дБ/кГц	0,12
Входное и выходное сопротивление, Ом (допускается шунтирование емкостью не более 20 пФ)	330
Максимальное напряжение сигнала на входе, В	1,5
Интервал рабочих температур, °С	-25...+50

Остаточное (вне полосы пропускания фильтров) затухание составляет примерно 35 дБ, поэтому для подавления помех, частоты которых лежат далеко от полосы пропускания, эти фильтры рекомендуется использовать совместно с LC-контурами. Один из возможных

вариантов включения пьезокерамических фильтров приведен на рис. 3. Фильтры симметричны, т. е. вход и выход у них эквивалентны.

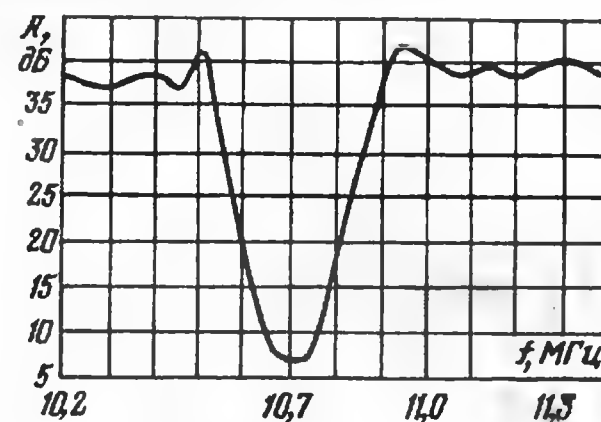


Рис. 2

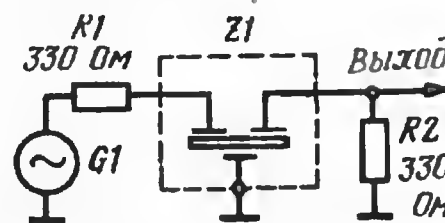


Рис. 3

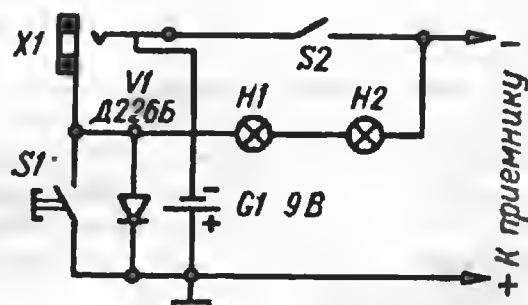
Маркировка фильтров — две цветные точки на верхней части корпуса. Первая от края корпуса точка обозначает вариант исполнения фильтра по ширине полосы пропускания, т. е. либо ФПП-049а, либо ФПП-049б.

Вторая цветная точка обозначает группу фильтра по частоте.

г. Москва

О подсветке шкалы в радиоприемниках

Для экономии энергии батарей питания лампы подсвета шкалы в промышленных переносных радиоприемниках включаются обычно нефиксируемой в нажатом положении кнопкой. С той же целью в приемниках часто предусматриваются специальные гнезда для подключения выпрямителя или батарей аккумуляторов, снабженные, как



правило, контактной группой, автоматически отключающей встроенную батарею с переходом на внешнее питание. Однако и в этом случае освещение шкалы возможно только при нажатой кнопке, что в стационарных условиях уже неудобно.

Избавиться от такого неудобства легко — достаточно ввести в приемник один

выпрямительный диод и несколько изменить схему коммутации цепей питания, как показано на рисунке. Тогда при установке штепселя внешнего источника в гнездо *X1* лампы освещения шкалы *H1* и *H2* будут подключаться к нему непосредственно, а сам приемник — через прямое сопротивление диода *VI*. С переходом на питание от встроенной батареи диод закрывается, и лампы *H1* и *H2*, как и до переделки, можно включить только нажатием на кнопку *S1*. Диод *VI* может быть любым из серий Д7, Д226 и т. п.

И. БЕЛОУСОВ

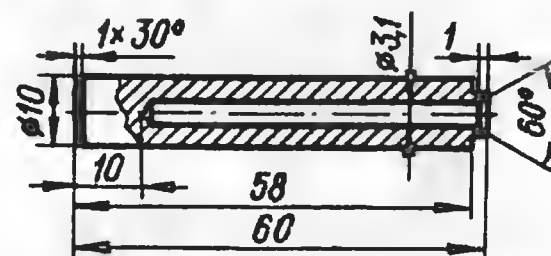
г. Куйбышев

Самодельный штыревой радиатор

В заметке В. Корнеева («Радио», 1975, № 2, с. 54, «Технологические советы») описан способ изготовления штыревого радиатора расклепкой алюминиевой проволоки. К. Новиков рекомендовал делать подобные радиаторы пайкой («Радио», 1978, № 6, с. 41, «Технологические советы»). Использование обоих способов в силу тех или иных недостатков ограничено. Ниже помещено описание более универсального метода изготовления штыревых радиаторов для транзисторов и диодов. Он отличается от упомянутых выше фиксации штырей в отверстиях пластины основания.

Сначала нужно изготовить инструмент —

стальную обжимку, чертеж которой показан на рисунке (размеры указаны для штырей диаметром 3 мм, длиной не более 45 мм; удобно в качестве штырей использовать заклепки с потайной головкой). Рабочую часть обжимки следует закалить. Штырь вставляют в отверстие основания радиатора, кладут основание на наковальню, сверху на штырь надевают обжимку и ударяют по ней молотком. Вокруг штыря образуется кольцевая канавка, а сам он оказывается плотно зафиксированным в отверстии.



Если необходимо изготовить двусторонний радиатор, то потребуется две таких обжимки: в одну из них, установленную на наковальню отверстием вверх, вставляют нижний конец штыря, а сверху надевают вторую. В этом случае одним ударом молотка штырь фиксируется с обеих сторон основания.

Описанным способом можно изготавливать радиаторы как из алюминиевых, так и из медных сплавов.

А. БАШИН

г. Усть-Каменогорск.

ИВАН АЛЕКСАНДРОВИЧ ДЕМЬЯНОВ

Кажется еще совсем недавно он заходил в редакцию, делился планами создания новой книги, посвященной творчеству радиолюбителей-конструкторов, рассказывал о своей обширной переписке со старейшими радиолюбителями и найденных им новых фактах из истории советского радиолюбительского движения, подсказывал темы выступлений на страницах журнала. Многие уже тогда знали о его болезни, перенесенной сложной операции и не переставали удивляться энергии и бодрости этого общительного, дружелюбного и никогда не унывающего человека. И вдруг, печальная весть: после тяжелой и продолжительной болезни на шестьдесят пятом году жизни скончался член КПСС с 1939 года, участник Великой Отечественной войны, полковник в отставке Иван Александрович Демьянов...

Умер человек, всю свою сознательную жизнь отдавший служению интересам Родины, делу Коммунистической партии. Иван Александрович Демьянов всегда и во всем служил примером организованности и творческого отношения к любому делу, которое ему поручалось.

С первых же месяцев Великой Отечественной войны И. А. Демьянов — в рядах вооруженных защитников нашей социалистической Родины. Он прошел путь от политука роты до начальника политотдела соединения. 20 лет отдал И. А. Демьянов службе в Вооруженных Силах СССР. Его заслуги перед Родиной отмечены двумя орденами

Красной Звезды, орденом Отечественной войны II степени и многими медалями.

И. А. Демьянова справедливо считают видным организатором и активным пропагандистом советского радиолюбительства и радиоспорта. После службы в Вооруженных Силах он в течение 15 лет возглавлял Центральный радиоклуб СССР имени Э. Т. Кренкеля. Многие годы был членом редакционной коллегии журнала «Радио» и Массовой радиобиблиотеки.

Все, кто знал Ивана Александровича, кто работал с ним, хорошо помнят, сколько сил и энергии отдавал он воспитанию радиоспортсменов, организации выставок творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, подготовке и проведению всесоюзных и международных радиосоревнований, пропаганде радиолюбительского движения в стране. Его перу принадлежат десятки статей о радиоспорте, радиолюбительских дипломах. Много труда вложил Иван Александрович в создание своей книги — «Радиоспорт в СССР», выпущенной в 1979 году в Массовой радиобиблиотеке.

Неутомимый труженик и принципиальный коммунист, человек большой доброй души, чуткий и заботливый товарищ — таким Иван Александрович Демьянов навсегда останется в нашей памяти.

Редакционная коллегия и редакция журнала «Радио»

ского магнитофона» Н. Зыкова («Радио», 1979, № 2—9). «Основы вычислительной техники» Б. Кальнина («Радио», 1979, № 5—12) и ряд других.

О торговле радиодеталями. Авторы многих откликов пишут о серьезных недостатках в этом важном деле. Скудность выбора, а то и отсутствие радиодеталей в торговой сети, многие из которых, в принципе, недефицитны, по нашему мнению, объясняется чрезвычайной медлительностью решения застарелой проблемы торговли радиодеталями. Она затянулась на годы (хотя, конечно, есть и ряд объективных сложностей). Журнал неоднократно выступал по этому вопросу. Видимо, решать его следует усилиями всех заинтересованных организаций.

Трудности в приобретении радиодеталей порождают просьбы публиковать описания конструкций, собранных исключительно на доступной элементной базе, т. е. на деталях, имеющих в продаже. Однако редакция учитывает и то, что многие радиокружки, секции, клубы получают помощь, в том числе и деталями, от различных организаций. Кроме того, журнал призван пропагандировать все новое, что появляется в радиоэлектронике, нацеливать на это новое своих читателей. Это положение относится и к элементной базе.

Среди полученных откликов много пожеланий по тематике журнала. Вот, например, характерные из них. Читатель А. Колдунаев (г. Нерюнгри Якутской АССР) предлагает больше публиковать материалов о связной аппаратуре для диапазона 160 м. Т. Баратов (пос. Димитрино Сырдарьинской области) интересуется электронной музыкой и просит дать на страницах журнала описание электронного синтезатора звуков. З. Ахмеров (г. Регад Таджикской ССР) хочет увидеть в журнале серию статей, посвященных подробному разбору работы микросхем. Это нужно, по мнению читателя, для того, чтобы при необходимости можно было смоделировать аналог микросхемы с помощью доступных радиодеталей. Ю. Зельцман (г. Алма-Ата) обращает внимание на возможности использования микрокалькуляторов в качестве элементов схем различных цифровых устройств; вопрос этот до сих пор еще на страницах журнала «Радио» не обсуждался. В. Говорухин (г. Дальнегорск) предлагает поместить рекомендации по переделке старой бытовой радиоаппаратуры — в измерительные приборы: телевизоров — в осциллографы, радиоприемников — в генераторы стандартных сигналов и пр. Читатель С. Соколов (г. Омск) предлагает опубликовать в журнале статьи по художественному конструированию в виде обзоров советских и зарубежных конструкций (в том числе радиолюбительских), рекомендаций, консультаций конструкторов-дизайнеров. Ю. Вахлюев (г. Вязники Владимирской области), А. Сулимов (г. Караганда) и многие другие просят регулярно давать достаточно подробные обзоры по советским и зарубежным выставкам. А. Вирко (г. Хмельницкий) рекомендует расширить рубрику «Зарубежом», так как ее материал неизменно вызывает большой интерес у радиолюбителей. Донецкий читатель А. Кондрашов отмечает большую практическую полезность раздела «Учебным организациям ДОСААФ».

Отклики на анкету помогают редакции, изучив интересы читателей, делать журнал более содержательным. Так, учитывая многочисленные пожелания авторов писем, редакция намерена в 1980 г. опубликовать статьи об электронных синтезаторах звуков, любительской аппаратуре для работы в диапазоне 160 м и по многим другим темам, к которым был проявлен интерес больших групп читателей.

Редакция выражает признательность всем читателям, откликнувшимся на анкету и проявившим большую заинтересованность в улучшении как содержания, так и оформления журнала. К сожалению, своего мнения о журнале не высказали радиотехнические школы, спортивно-технические клубы и другие организации оборонного Общества, объединяющие большие группы радиолюбителей и радиоспортсменов, в помощь которым на страницах журнала публикуется немало материалов.

Радиохулиганству — бой!

РЕВИЗИЯ У...«РЕВИЗОРА»

Р. ГАУХМАН (УАЗСН), мастер спорта СССР

Именно так и было: 20 сентября 1979 года к владельцу передатчика, называвшему себя в эфире «Ревизор», нагрянула...ревизия. В ее составе были сотрудники 104-го отделения милиции Москвы, Центра технического радио-контроля Министерства связи СССР и автор этих строк.

А за день до этого на различных частотах в полосе 1600...1700 кГц во всю звучала музыка, соответствовавшая «вкусам» хозяина незаконно действовавшей радиостанции — Н. Гуторова, слесаря механического завода, 1958 года рождения.

Да, в такой обстановке нелегко было работать операторам ведомственных станций, на частоту радиоприема которых садился «Ревизор». Принять адресованные им сигналы подчас было просто невозможно. Не выдержал один из них и, воспользовавшись паузой в передаче «Ревизора», обратился к нему в режиме АМ: «Прекратите немедленно! Вы создаете радиопомехи служебным связям. Советую обратиться в радиоклуб ДОСААФ, где Вас научат работать в эфире. Могу дать адрес радиоклуба. Запишите...»

«А что я забыл в вашем радиоклубе? — невозмутимо ответил «Ревизор». — Послушайте-ка лучше мою музыку». И вновь на радиостов, чутко вслушивавшихся в еще различные телеграфные сигналы, обрушилась громоподобная какофония джаза.

Спрашиваю Гуторова: «Где Вы приобрели радиоприемник?» Молчание. «Почему пренебрегли приглашением в радиоклуб, не выполнили требования о прекращении передачи, исходящего от служебной радиостанции?». На этот вопрос последовал дерзкий ответ: «Не так приглашают и не так требуют. Можно было попросить по-человечески: подвиньтесь, мол, килогерц на 20...30. Я бы подвинулся...»

«А известны Вам частоты, выделенные радиолюбителям в диапазоне 160 метров?»

«Да, известны, — ответил радиохулиган, — только мне там делать нечего: некому музыку передавать. А на 1700 кГц и ниже у меня постоянные корреспонденты и слушатели...»

Народный суд Тушинского района города Москвы, в соответствии с постановлением Пленума Верховного суда СССР за № 12 от 3 июля 1963 года «за преступление, совершившееся с особой дерзостью и неуважением к обществу, за создание помех радиосвязи», приговорил Гуторова Н. Г. к пяти годам лишения свободы с конфискацией всей приемно-передающей и звукозаписывающей аппаратуры, использовавшейся для засорения эфира.

В международном регламенте радиосвязи радиолюбительская связь, как и другие виды связи, названа службой. Да, служба, а не баловство! Об этом должны помнить все, кто приобщается к этому интересному и полезному занятию.

О ЧЕМ ПОВЕДАЛА НАША АНКЕТА

Работа редакции любого печатного органа не может быть успешной без постоянной связи со своими читателями, без учета их нужд и запросов. Это, естественно, в полной мере относится и к журналу «Радио», рассчитанному на самые широкие массы радиолюбителей и специалистов, работающих в области радиоэлектроники.

Редакция ежемесячно получает тысячи писем из самых различных уголков нашей страны и из-за рубежа. Выказанные в них пожелания помогают редакции формировать тематические планы журнала таким образом, чтобы они наиболее полно отвечали запросам читателей.

Одной из форм связи читателей с редакцией является анкетный опрос. На вопросы анкеты журнала «Радио», опубликованной в № 9 за 1979 год, ответили тысячи читателей. Что же показал анализ читательских откликов? Кто он, наш «среднестатистический» читатель? Согласно анкете он довольно молод, большинству читателей журнала от 18 до 30 лет (52 процента). Разумеется, наш журнал читают и совсем молодые люди (15 процентов) и читатели старше 30 лет (33 процента).

Профессии читателей самые разнообразные, но все же большинство из них (65 процентов), так или иначе, связано с радиоэлектроникой, 88 процентов приславших отклики занимаются радиолюбительством дома и лишь 12 — в кружках и клубах.

Значительная часть читателей (59 процентов) отдает досуг радиолюбительскому творчеству и читает журнал свыше 10 лет. Не удивительно, что они называют «Радио» своим журналом, их письма проникнуты заботой о том, чтобы журнал с каждым годом становился содержательнее, интереснее.

Читательскую аудиторию можно условно разделить на три группы.

Прежде всего это те, кто добросовестно повторяют описанные в журнале конструкции. Как показывает анкета, эту часть читателей интересуют вопросы замены транзисторов, диодов и других деталей в повторяемых ими конструкциях, они же просят публиковать чертежи печатных плат и расположения деталей на них.

Вопросы эти естественны. Но здесь следует иметь в виду, что не всегда просто, как может показаться на первый взгляд, дать, например, конкретные рекомендации по замене транзисторов из-за большого разброса их параметров. В каждом таком случае приходится заново подбирать режимы, что не всегда легко для радиолюбителей без достаточной квалификации. К тому же, и предлагаемых для замены полупроводниковых приборов у радиолюбителя может не быть.

Целесообразно, по-видимому, пойти по пути публикации обзорных статей, в которых был бы анализ параметров, рассказывалось о назначении отдельных групп транзисторов, диодов или микросхем, чтобы читатель по рекомендациям статьи мог сам технически грамотно подобрать прибор для соответствующей аппаратуры, исходя из своих возможностей.

Попутно, в ответ на многочисленные просьбы дать сводную таблицу параметров транзисторов выпуска прошлых лет, подобную опубликованной в «Радио» в 1968, 1969, 1970 и 1976 годах, сообщаем, что редакция подготавливает такой материал.

Несколько слов о печатных платах. Редакция считает, что нет необходимости давать печатные платы всех без исключения конструкций. Она подходит к этому вопросу дифференцированно, в зависимости от того, какому читателю адресована статья. Как правило, материалы для начинающих и малоопытных радиолюбителей подаются более подробно, иллюстрируются печатными платами. Чертеж печатных плат выполняется в масштабе 1:1 или же в пропорциональном уменьшении.

Другая, не менее многочисленная группа читателей — достаточно опытные радиолюбители-конструкторы, которые, как показывает анкетный опрос, творчески используют в своей практике журнальную информацию. Их прежде всего интересуют публикации, дающие пищу для размышлений. В своих разработках они, как правило, используют лишь отдельные узлы или схемные решения конструкций, описанных в журнале. Эта группа читателей заинтересована в публикации теоретических статей по новейшим достижениям радиоэлектроники, дизайну, разнообразных справочных материалов, расчетов узлов и блоков радиоаппаратуры различного назначения.

Кстати, о расчетах. Видимо, полезно давать и простейшие прикидочные расчеты для начинающих радиолюбителей, чтобы они уже с первых шагов приобщались к творчеству, а не просто копировали опубликованные конструкции.

Наконец, к третьей группе читателей можно отнести радиолюбителей с рационализаторскими наклонностями. Они стремятся внести свой вклад в решение актуальных задач для предприятий, на которых, как правило, и работают. Многие из этих радиолюбителей не имеют специального радиотехнического образования и видят в журнале помощника, советчика и наставника в своих творческих исканиях. Вот, например, что пишет один из таких читателей: «Журнал «Радио» отвечает на многие насущные запросы народного хозяйства, он порождает жажду творчества, способствует решению технических задач, с которыми непрофессионалы и специалисты по радиоэлектронике встречаются в повседневной практике на производстве».

Совершенно естественно, как у каждого научно-популярного журнала, наша читательская аудитория неоднородна. Этим, конечно, и объясняются содержащиеся нередко в письмах полярные требования: строгого теоретического обоснования, с одной стороны, и упрощения изложения, с другой, расширения раздела «Радио» — начинающим» и полного отказа от него и т. п.

Тем приятней было узнать, что редакция и читатели оказались полными единомышленниками в оценке лучших публикаций, среди которых названы «Высококачественный усилитель мощности» В. Шушурин («Радио», 1978, № 6), «Звуковоспроизводящий комплекс» О. Салтыкова и А. Сырица («Радио», 1979, № 7 и 8), «Узлы любитель-

К 110-Й ГОДОВЩИНЕ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ В. И. ЛЕНИНА

- В. Глушков — Электроника — двигатель прогресса . . . 1
Н. Григорьева — Живое слово вождя . . . 4

ЗАВЕТАМ ЛЕНИНА ВЕРНЫ

- Е. Румянцев — На родине Ильича . . . 7

К 35-ЛЕТИЮ ВЕЛИКОЙ ПОБЕДЫ

- В. Полтавец — В эфире — мемориальные по-
зывные . . . 9

В ОРГАНИЗАЦИЯХ ДОСААФ

- Ив. Бавин — Отпускник . . . 10

У НАШИХ ДРУЗЕЙ

- А. Палди — Нерушимые узы братства . . . 12

РАДИОСПОРТ

- В. Ефремов — В Федерации радиоспорта СССР . . . 14
Так держать, Наташа! . . . 14
CQ-U . . . 22

12 АПРЕЛЯ — ДЕНЬ КОСМОНАВТИКИ

- Беседа в Звездном . . . 15

СПОРТИВНАЯ АППАРАТУРА

- Я. Лаповок — Трансивер на 160 м . . . 17

УЧЕБНЫМ ОРГАНИЗАЦИЯМ ДОСААФ

- Б. Иванов — Имитатор звука выстрела . . . 24

ДЛЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

- А. Голосов — Шим для тиристорных регуляторов . . . 25
Электронные индикаторы уровня жидкости: в системе
гидропривода тормозов и сцепления; в системе ох-
лаждения . . . 26

ТЕЛЕВИДЕНИЕ

- К. Харченко — Антенна комбинированной поля-
ризации . . . 28
С. Сотников — О цветных телевизорах. Кинескоп —
эксплуатация и неисправности . . . 31

ПРОМЫШЛЕННАЯ АППАРАТУРА

- Н. Боровков, Н. Крохин, Л. Курдюмова — Аппаратура
магнитной записи-80 . . . 33

ЗВУКОВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ

- Л. Галченков — Блок регулирования громкости и
тембра . . . 37

- И. Акулиничев — Приставка к осциллографу для оцен-
ки качества усилителей . . . 40

МАГНИТНАЯ ЗАПИСЬ

- В. Кириченко, А. Дрозд, В. Шиян — Новое в ЛПМ кас-
сетных магнитофоноов . . . 41
Е. Тюрин — Повышение качества записи . . . 43

ИЗМЕРЕНИЯ

- Э. Борноволоков — Новости измерительной техники . . . 44
М. Овечкин — Низкочастотный измерительный комп-
лекс . . . 46

«РАДИО» — НАЧИНАЮЩИМ

- П. Стезев, В. Громов — Передатчик начинающего
спортсмена . . . 49
Б. Степанов — Работа с ГКЧ . . . 51
В. Борисов — Ильичу посвящается . . . 54

ЭЛЕКТРОННЫЕ МУЗЫКАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

- Узлы и приставки для ЭМИ. Преобразователь спектра.
Модулятор звука . . . 56

- На книжной полке. Рассказ о кинескопах и осциллогра-
фических трубках . . . 27
Лучшие публикации 1979 года . . . 27

- Обмен опытом. — Балансировка каналов стереомагни-
тофона. Подключение стереотелефонов. Стереонди-
катор уровня сигнала. О подсветке шкалы в радио-
приемниках. Самодельный штыревой радиатор . . . 30,
42, 57, 61

- За рубежом. Взвешивающий фильтр. Активная телеви-
зионная антенна . . . 58

- Справочный листок. Г. Александров — Микросхемы
K174XA2 и K174YR3. В. Харитонов, В. Аблогин —
Пьезокерамические фильтры ФПП-049а,
ФПП-049б . . . 60

- О чем поведала наша анкета . . . 62

- Р. Гаухман — Радиохулиганству — бой! Ревизия
у...«ревизора» . . . 63

На первой странице обложки: памятник В. И. Ленину в Мос-
ковском Кремле.

Фото М. Анучина

Главный редактор А. В. Гороховский

Редакционная коллегия: И. Т. Акулиничев,
В. М. Байбиков, В. М. Бондаренко, Э. П. Борноволоков,
А. М. Варбанский, В. А. Говядинов, А. Я. Гриф,
П. А. Грищук, А. С. Журавлев, К. В. Иванов, А. Н. Исав,
Н. В. Казанский, Ю. К. Калинин, Д. Н. Кузнецов,
В. Г. Маковеев, В. В. Мигулин, А. Л. Мстиславский
(ответственный секретарь), Е. П. Овчаренко,
В. М. Пролейко, Б. Г. Степанов (зам. главного
редактора), К. Н. Трофимов

Художественный редактор Г. А. Федотова
Корректор Т. А. Васильева

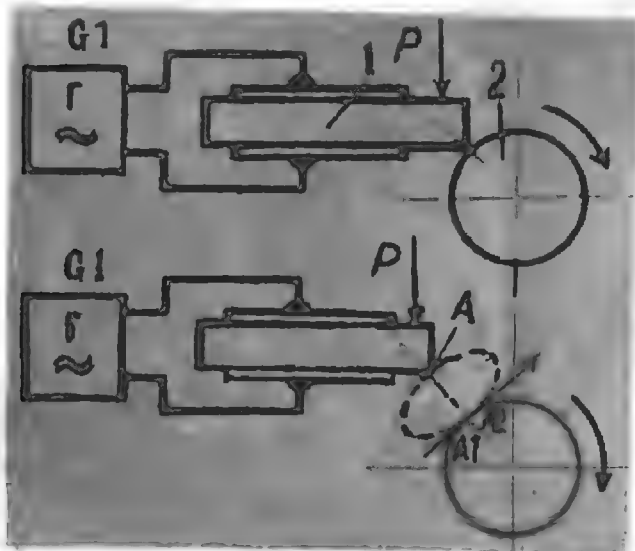
Адрес редакции: 101405, ГСП, Москва, К-51, Петровка, 26.
Телефоны: отдел пропаганды, науки и радиоспорта —
200-31-32;

отделы радиоэлектроники, радиоприема и звукотехники,
«Радио» — начинающим — 200-40-13; 200-63-10;
отдел оформления — 200-33-52;
отдел писем — 200-31-49.

Издательство ДОСААФ

Г—30606. Сдано в набор 6/II-80 г. Подписано к печати 18/III-80 г. Фор-
мат 84X108 1/16. Объем 4,25 печ. л. 7,14 усл. печ. л. Бум. л. 2,0 Тираж
870 000 экз. Зак. 358. Цена 50 коп.

Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома при Государ-
ственном комитете СССР по делам издательства, полиграфии и книжной
торговли г. Чехов Московской области



[см. статью на с. 41—42]

Рис. 1. Принцип действия ПЭД: 1 — пьезоэлектрический преобразователь; 2 — ротор

Рис. 2. Устройство ПЭД: 1 — корпус; 2 — вставка; 3 — держатель пьезоэлемента; 4 — пьезоэлемент; 5 — винт; 6 — вал; 7 — ловитель; 8 — втулка; 9 — держатель; 10, 12 — подшипники; 11 — ротор; 13 — подпятник; 14 — лепесток; 15 — соединительные провода; 16 — винт; 17 — колодка; 18 — пружина; 19 — стойка; 20 — винт

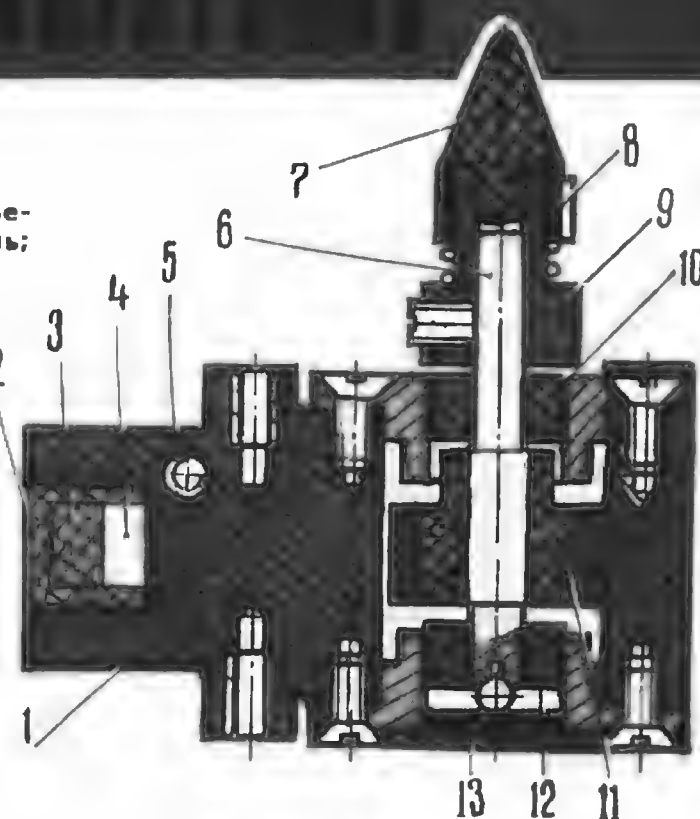
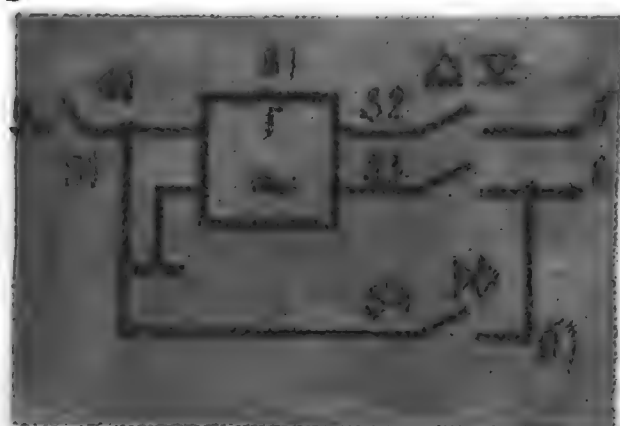
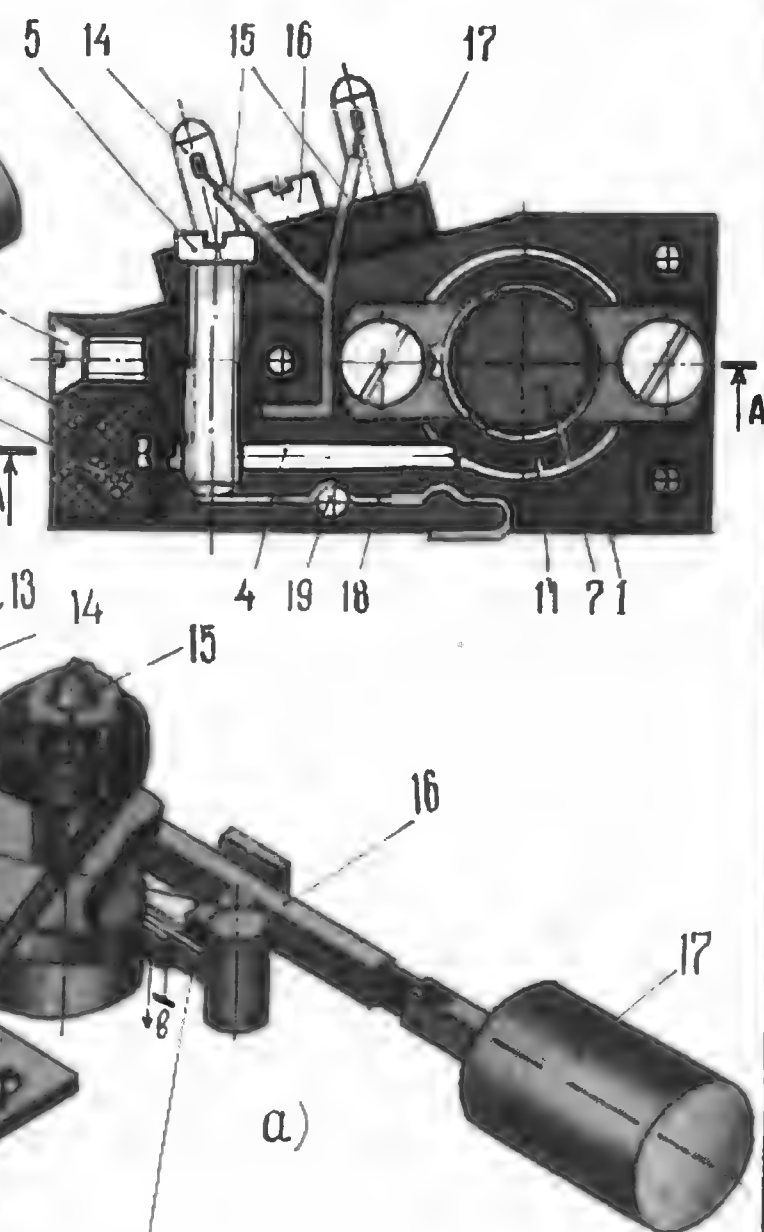


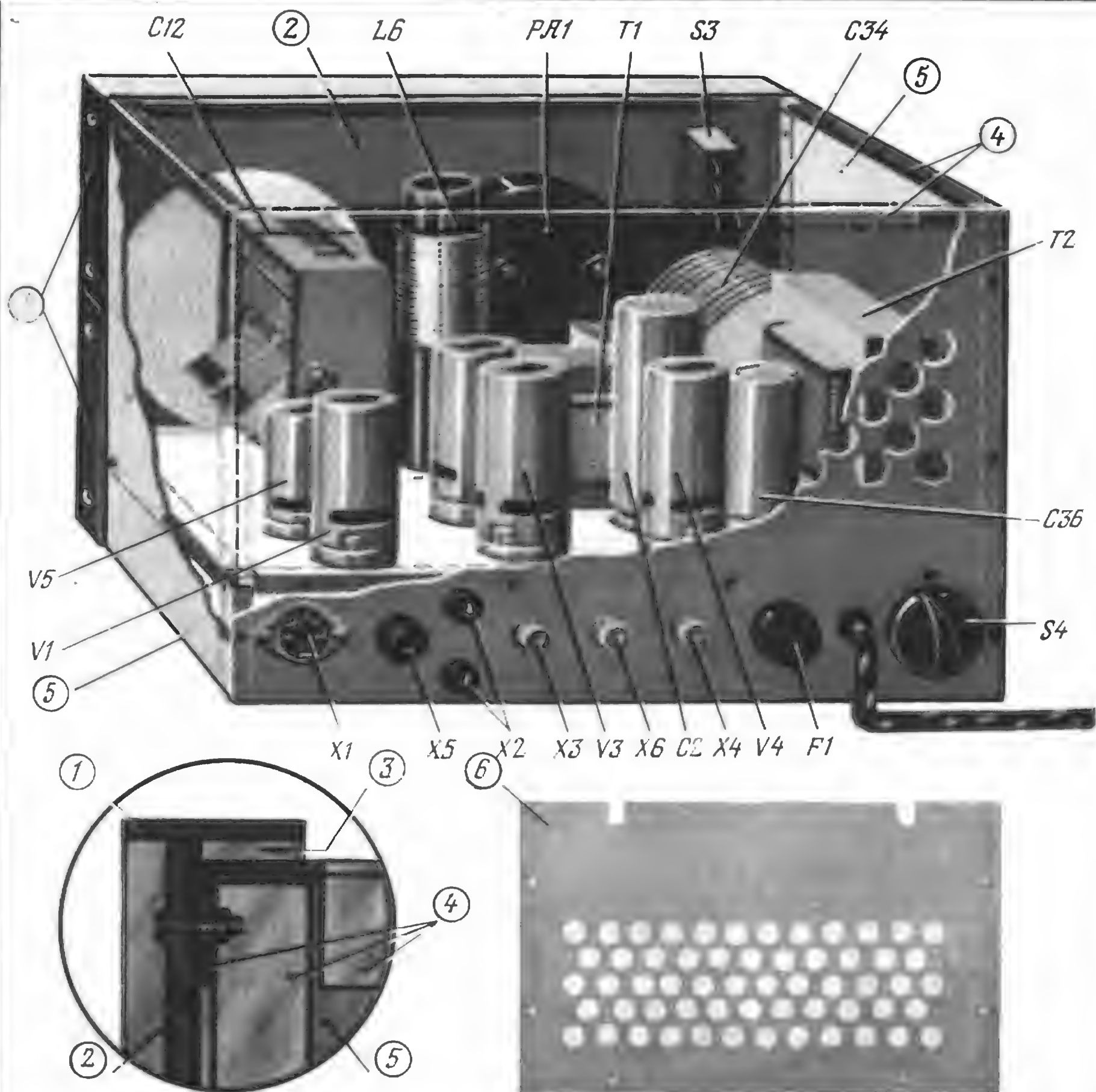
Рис. 3. Кинематическая схема ЛПМ (а) и схема питания двигателей (б): 1 — ротор двигателя ведущего узла; 2, 8, 18 — пьезоэлементы; 3, 5 — универсальная и стирающая головки; 4 — каретка; 6 — стойка направляющая (в кассете); 7 — лента магнитная; 9, 10 — пружины; 11, 17 — электромагниты; 13 — выступы рейки 16; 14 — ротор двигателя подающего узла; 15 — приемный узел; 16 — рейка; 19 — вал ведущий; 20 — ролик прижимной

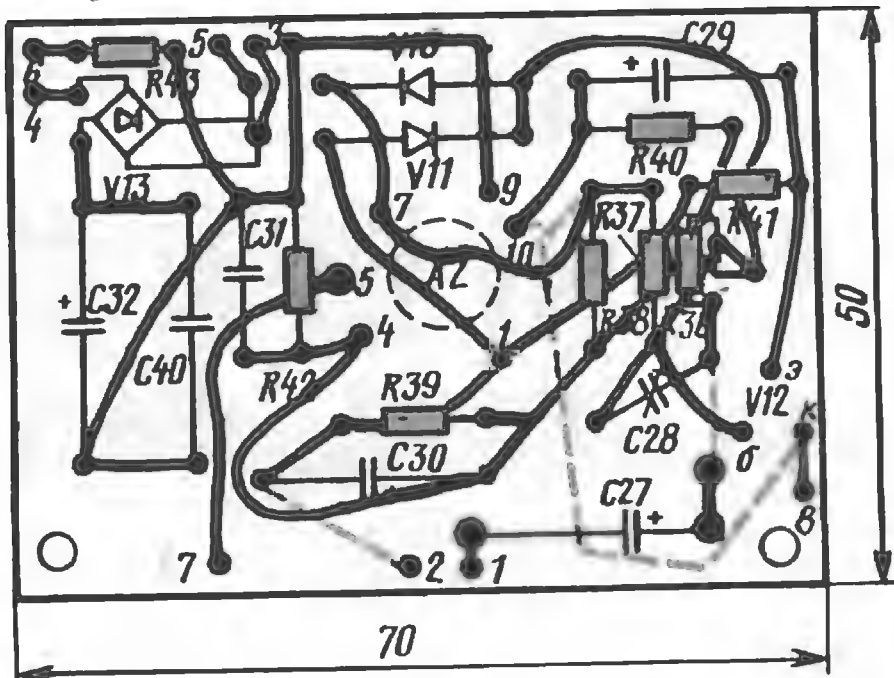




РАДИО- НАЧИНАЮЩИМ

ПРОСТЫЕ КОНСТРУКЦИИ • РАДИОСПОРТ • ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

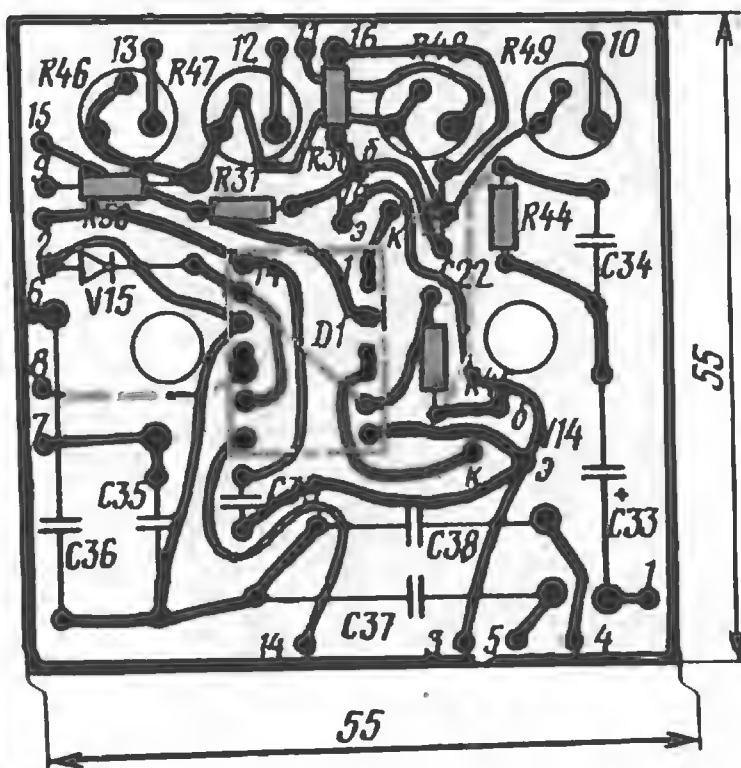




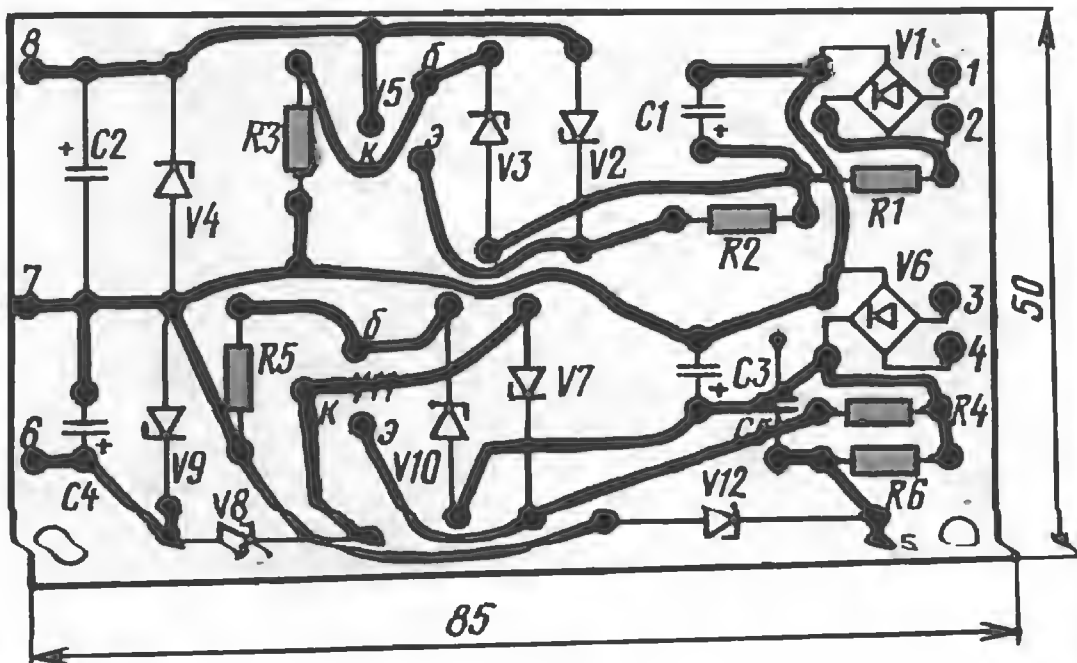
Вольтметр



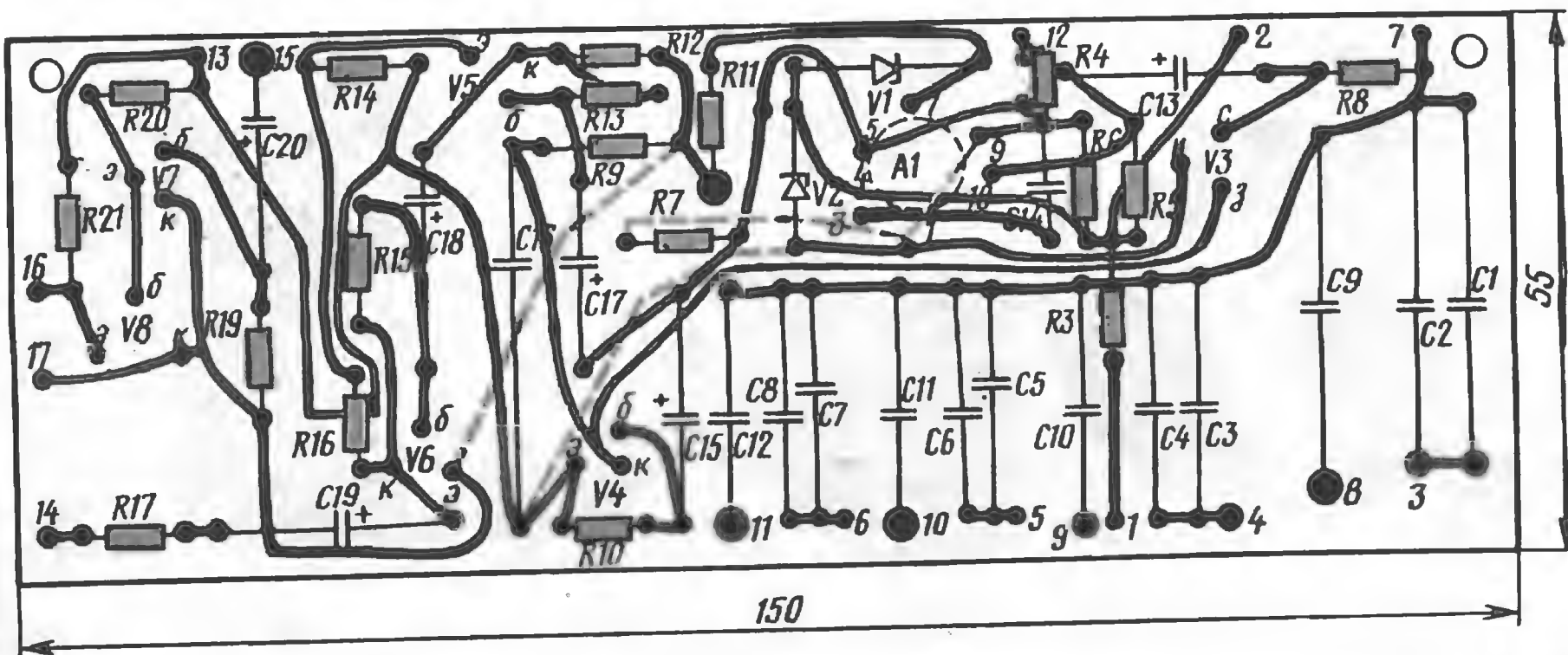
НИЗКОЧАСТОТНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС



Частотомер



Блок питания



Генератор



2650

АНТЕННА КОМБИНИРОВАННОЙ ПОЛЯРИЗАЦИИ

(см. статью на с. 28—30)

900

2200

3000

2500

730

1530

2500

400

400

400

175

330

330

330

3000

1

2

3

4

5..6d

2d

В. В. КУЗНЕЦОВ И А. А. ОМНИНСКИЙ





КОМПЛЕКТЫ РАДИОПЮБИТЕЛЯ

В комплект входят: радиоприемник, антенна, динамик, кабель, инструкция по эксплуатации.

Комплекты радиоприемников и антенн, динамиков, кабелей, инструкций по эксплуатации. Все комплекты радиоприемников и антенн, динамиков, кабелей, инструкций по эксплуатации. Все комплекты радиоприемников и антенн, динамиков, кабелей, инструкций по эксплуатации.

Радиоприемник: 1000 руб. 10 руб.

Антенна: 1000 руб. 10 руб.



РАДИО

5

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1980



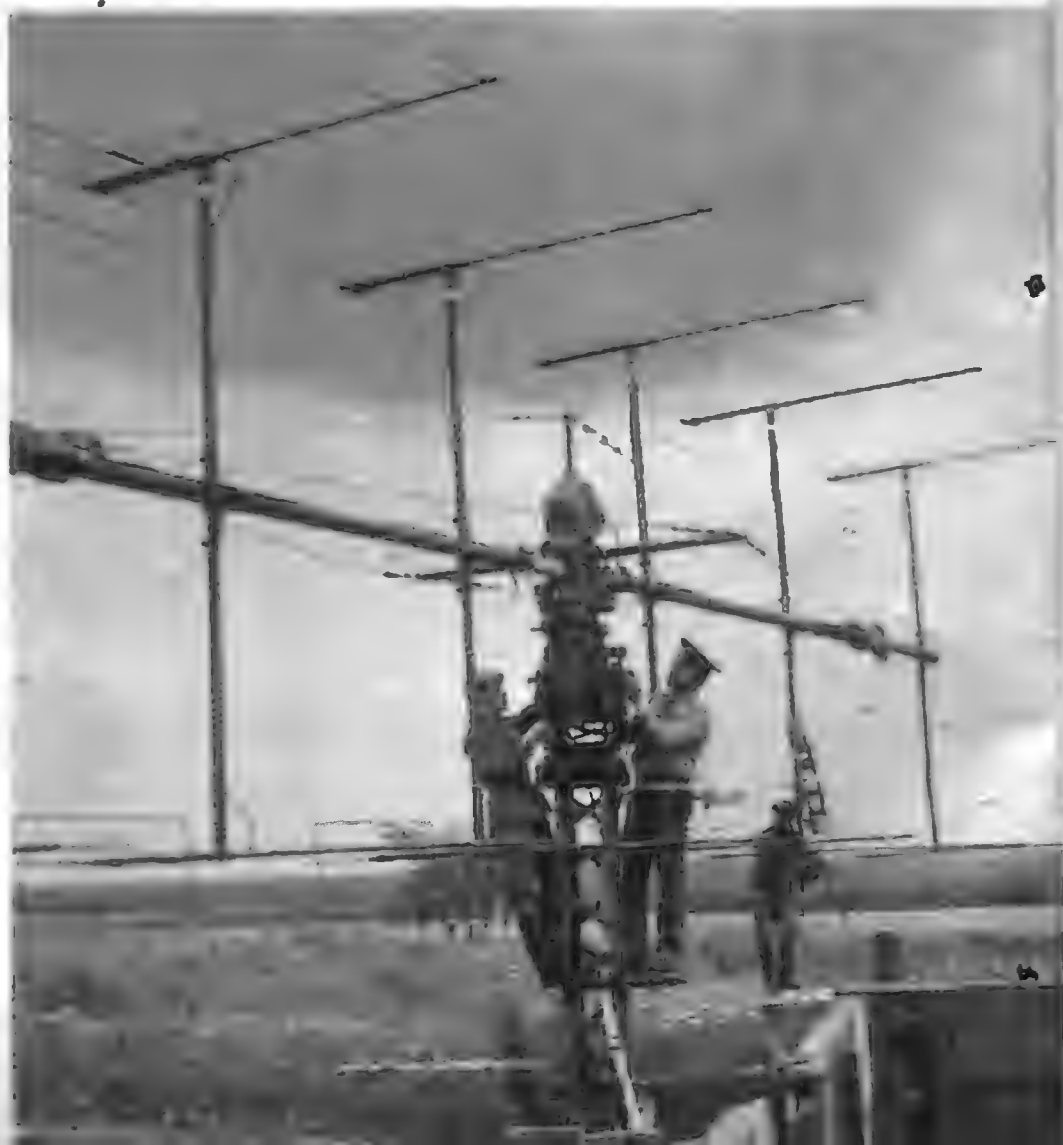
Тридцатипятилетие Великой Победы советские воины — сыновья и внуки прославленных фронтовиков — встречают новыми успехами в боевой и политической подготовке, в овладении современным вооружением, приемами и способами его эффективного применения.

На наших цветных снимках: идет боевая учеба. Отличную выучку демонстрируют воины подразделений радиотехнических войск.

На фото внизу слева — отличный расчет радиолокационной станции капитана Л. Никонова. Справа налево: лейтенант-инженер А. Райлян, капитан Л. Никонов и рядовой В. Костров.

На фото сверху — радисты отличного взвода лейтенанта А. Сударкина развертывают радиостанцию после марша.

Фото Н. Ержа





ВЕЛИКАЯ ПОБЕДА

маршал войск связи Н. АЛЕКСЕЕВ, заместитель министра обороны СССР

День Победы — бесконечно близкий и дорогой советскому народу праздник. Тридцать пять лет назад над поверженным рейхстагом взвилось красное Знамя Победы как символ торжества социалистической идеологии советского народа над идеологией империализма фашистской Германии. Мужество фронтовиков и самоотверженность тружеников тыла, неимоверные лишения и огромное напряжение сил, горечь утрат и радость встреч, 1418 огненных дней и ночей составляют эпопею невиданного подвига и героизма советского народа в борьбе за независимость, за свою социалистическую Отчизну.

«Наша победа, — пишет Л. И. Брежнев в книге «Малая земля», — это высокий рубеж в истории человечества. Она показала величие нашей социалистической Родины, показала всемогущество коммунистических идей, дала изумительные образцы самоотверженности и героизма...»

Организатором и вдохновителем победы советского народа в Великой Отечественной войне была Коммунистическая партия Советского Союза. Она мобилизовала и направила все силы и средства страны на разгром врага.

По масштабам и сложности военно-организаторская работа партии в годы войны была беспрецедентной. Взяв на себя всю полноту ответственности за судьбу Родины, Коммунистическая партия руководила Вооруженными Силами и партизанским движением, организовывала подготовку резервов для фронта и работу тыла, решала задачи обеспечения всем необходимым действующей армии, авиации и флота — современным вооружением, боевой

техникой, снаряжением. Партия при этом опиралась на успехи советской науки и техники, промышленности и сельского хозяйства, достигнутые в предвоенные годы.

Еще задолго до войны, руководствуясь заветами В. И. Ленина, партия проявляла неустанную заботу об укреплении обороноспособности Советской страны и мощи ее Вооруженных Сил, о защите социалистического Отечества, активно готовила страну к обороне от агрессивных посягательств. Помня ленинские указания о том, что без экономического подъема не может быть и речи

о сколько-нибудь серьезном повышении обороноспособности, наша партия в первую очередь направляла усилия народа на скорейшее осуществление индустриализации страны.

Претворение в жизнь в кратчайший исторический срок планов индустриализации позволило в годы предвоенных пятилеток создать мощную военно-промышленную базу в европейской части страны, на Урале, в Сибири. Поэтому, несмотря на крайне неблагоприятную обстановку, сложившуюся для нашей страны в начале войны в связи с внезапностью нападения, в гигантском столкновении с фашизмом победил советский народ, его Вооруженные Силы. И это закономерно, потому что, как указывал В. И. Ленин, «Побеждает на войне тот, у кого больше резервов, больше источников силы, больше выдержки в народной толще».

22 июня 1941 г. на нашу страну было совершено вероломное нападение громадной по силам и средствам военной группировки фашистской Германии, которая насчитывала 5,5 млн. человек, около 5 тыс. самолетов, 3,7 тыс. танков, более 47 тыс. орудий и минометов.

Фашистская Германия к моменту нападения на Советский Союз обладала высоким военно-экономическим потенциалом, включавшим, кроме экономики Германии, также ресурсы оккупированных стран Европы. Германская промышленность выпустила в 1941 г. 11 тыс. самолетов, свыше 5 тыс. танков и бронемашин, около 30 тыс. орудий и минометов.

Благодаря преимуществам социалистической экономики, громадной организаторской деятельности Коммунистической партии и трудовому героизму советского народа в кратчайшее время была осуществлена перестройка экономики на военные рельсы. Яркой страницей в историю Отечественной войны вошел подвиг тружеников тыла, сумевших в труднейших условиях перебазировать сотни заводов на восток страны. В результате уже к концу 1942 г. фактически было ликвидировано превосходство гитлеровской армии в решающих видах боевой техники. Об этом со всей убедительностью говорят цифры. В 1942 г. в СССР было выпущено около 25 тыс. танков, 9,5 тыс. истребителей, 7,6 тыс. штурмовиков и более



Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

РАДИО

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного
ордена Ленина и ордена Красного Знамени
добровольного общества содействия армии,
авиации и флоту

№ 5

МАЙ

1980



За форсирование Днепра, проявленные в боях на плацдармах самоотверженность и героизм, — 2438 воинов всех родов войск были удостоены звания Героев Советского Союза. На публикуемом снимке — один из героев Днепра, связист, командир отделения линейщиков, Герой Советского Союза старший сержант Н. В. Алексеев.

ФОТОГРАФИИ
35 ЛЕТ

2,5 тыс. бомбардировщиков. К этому периоду по сравнению с 1941 г. значительно увеличилось также производство орудий наземной артиллерии (с 16 тыс. до 72,2 тыс.), винтовок (с 2359 тыс. до 4045 тыс.), пулеметов (с 79,4 тыс. до 288 тыс.).

Четкое планирование, концентрация усилий всего народа и беззаветный героизм тружеников тыла позволили Красной Армии к концу 1943 г. превзойти фашистский вермахт по числу танков и самоходных установок более чем в 1,6 раза, орудий и минометов — в 2 раза, боевых самолетов почти в 3 раза. Причем это был не только количественный рост выпуска боевой техники и оружия, но и качественный — на вооружение поступали новые, все более совершенные виды боевой техники.

Всего же за годы войны советская промышленность выпустила более 134 тыс. самолетов, около 103 тыс. танков и самоходных артиллерийских установок (САУ),

свыше 825 тыс. орудий и минометов, 2180 тыс. пулеметов, свыше 21 млн. винтовок, карабинов и автоматов, 592 млн. снарядов и 28 млрд. патронов. Это было в полном смысле слова оружие победы.

Особое место здесь принадлежит артиллерии — главной огневой ударной силе наших войск. Недаром ее называли «богом войны». Еще в предвоенные годы нам удалось создать стройную систему артиллерийского вооружения, на вооружении нашей армии также находились средние и тяжелые минометы.

Накануне войны наши ученые и конструкторы создали, а промышленность быстро освоила выпуск нового оружия — реактивных систем залпового огня БМ-13 и БМ-8 — знаменитых «Катюш». Трудно переоценить их роль на фронтах Великой Отечественной войны. Залпы гвардейских минометов наводили ужас и панику на врага. По залпу «Катюш» начинались все победоносные наступления наших Вооруженных Сил. Важное место они занимали также и в оборонительных боях.

Во время войны в исключительно короткие сроки были разработаны и приняты на вооружение и новые 45, 57, 76, 100-миллиметровые пушки и 152-миллиметровая гаубица, а также модернизированные 82 и 120-миллиметровые минометы. Мощный 160-миллиметровый миномет образца 1943 г. не имел аналогов за рубежом. Для борьбы с танками советская артиллерия получила новые типы боеприпасов — подкалиберные и кумулятивные снаряды, поступила на вооружение мощная реактивная система залпового огня БМ-13-12.

Значительный вклад в нашу победу внесли бронетанковые и механизированные войска советских Вооруженных Сил — основная ударная маневренная сила армии. Танкисты прославились стремительными рейдами по тылам врага, смелыми атаками, мощными наступательными действиями, которые, как правило, заканчивались окружением и разгромом вражеских дивизий.

Боевые успехи наших бронетанковых и механизированных войск во многом объяснялись тем, что они имели на вооружении отличные танки: средний Т-34 и тяжелый КВ. В 1943 г. эти танки были существенно модернизированы и налажен выпуск нового тяжелого танка — ИС. Фронт получил также три типа мощных самоходных артиллерийских установок разных калибров на базе танков Т-34, КВ и ИС. Наши танки и САУ по ударной мощи, бронезащите и маневренности значительно превосходили аналогичные образцы немецко-фашистской армии, включая широко разрекламированные «Фердинанды» и «Тигры».

Неувядаемой славой в период войны покрыли себя советская авиация и военные летчики. Вероломное нападение фашистской Германии было совершено в то время, когда происходило перевооружение наших ВВС на новые самолеты, поэтому в первый год войны наша авиация испытывала большие трудности. В последующий период войны на вооружение стали поступать новые самолеты, которые по маневренности и вооружению превосходили авиацию гитлеровцев. К ним следует отнести истребители Як-1, МиГ-3, Як-9, Ла-5, Ла-7, бомбардировщики Ил-4, Пе-2, Ту-2 и знаменитые штурмовики Ил-2. Эта боевая техника в руках наших летчиков, полных отваги и мужества, мастеров своего дела, стала грозным, смертоносным оружием для врага. За подвиги и героизм, проявленные в боях за социалистическую Родину 2420 авиаторам присвоено звание Героя Советского Союза, 65 летчиков удостоены этого звания дважды, а двое советских летчиков — А. И. Покрышкин и И. Н. Кожедуб — трижды.

Для того чтобы управлять фронтами, армиями, дивизиями, стремительно передвигающимися танковыми колоннами и боевой авиацией, нужны были надежные средства связи. Таким средством, особенно в наступательных операциях, стало радио. Труженики радиопромыш-



ФОТОГРАФИИ
35 ЛЕТ

1-й Белорусский фронт. Как и на других участках боевых действий, радио использовалось здесь не только для передачи приказов и донесений. На нашем снимке — подполковник Бондаришко передает по радио находящемуся в бою младшему лейтенанту Сапункову радостную весть о присвоении прославленному танкисту звания Героя Советского Союза.

ленности — ученые, инженеры, конструкторы, рабочие — отдавали весь свой талант, всю энергию, все силы, чтобы дать нашей армии достаточное количество современных боевых раций. За месяцы разрабатывалась и осваивалась в производстве техника, для создания которой в мирное время требовались годы!

В глубоком тылу усилиями военных инженеров-конструкторов были созданы первые переносные УКВ радиостанции А-7 с частотной модуляцией и повышенной стабильностью частоты. Их внедрение обеспечило связь в артиллерийских батареях и дивизионах и разгрузило коротковолновый диапазон.

В ходе войны в войска поступили и надежно обеспечивали связь в различных звеньях управления коротковолновые автомобильные радиостанции РАФ-КВ-5 и РСБ-Ф-3, переносные РБМ и РБМ-5, танковая 10Р, ультракоротковолновые А-7А и А-7Б. Эти радиостанции не уступали лучшим радиостанциям того времени, а по ряду параметров (буквопечатание, использование УКВ) превосходили технику врага.

С первых дней войны началось применение радиолокации для обнаружения самолетов противника, наведения на них истребителей, что позволило существенно повысить эффективность противовоздушной обороны.

Первые отечественные радиолокационные станции РУС-2 и РУС-2с, нашедшие широкое применение в войсках, работали в метровом диапазоне волн и обеспечивали обнаружение самолетов на дальности до 150 км. По своим основным тактико-техническим характеристикам они не уступали, а по таким данным, как простота устройства, мобильность, стоимость в производстве, — превосходили радиолокационную технику США, Англии, Германии.

В действующей армии также успешно, хотя и в ограниченных количествах, применялись средства радиоразведки и радиопротиводействия. С помощью радиоприемников и рамочных радиопеленгаторов («Вираз», «Чайка», 55-ПК-3, «Штопор») осуществлялся перехват радиопередач и пеленгация работающих радиостанций противника. Методом постановки радиопомех добивались срыва радиосвязи в КВ диапазоне, нарушения работы радиолокационных станций, скрытия своих средств радиоизлучения от разведки противника. Подавление радиопомехами работы радиолокационных станций ПВО противника с самолетов дальней авиации обеспечивало более эффективное нанесение ею ударов по объектам фашистской Германии и уменьшало наши потери.

Родина высоко оценила ратный подвиг военных связистов в период Великой Отечественной войны: 294 солдата, сержанта и офицера войск связи стали Героями Советского Союза, 106 связистов награждены орденами Славы всех трех степеней, многие части связи преобразованы в гвардейские, почти 600 частей связи награждены орденами, 200 из них — дважды.

Никогда не забудет советский народ подвиг отважных связистов Героев Советского Союза И. Антипенко, И. Арсеньева, Е. Матлаева, В. Митряева, М. Пилипенко, Е. Степковской, связиста П. Костючки, повторившего подвиг Александра Матросова, и многих других героев. Воинь-связисты не только обеспечивали связь в любых условиях, но и с автоматами в руках сражались с врагом, если этого требовала боевая обстановка.

Коммунистическая партия и Советское правительство, последовательно осуществляя внешнеполитическую программу — Программу мира, разработанную XXIV и XXV съездами КПСС, настойчиво добиваются упрочения мира и безопасности народов.

Надежным стражем мирного труда советского народа и оплотом всеобщего мира являются наши прославленные Вооруженные Силы. Они нерасторжимыми узами связаны с советским народом и представляют единый могучий сплоченный боевой монолит.

ФОТОГРАФИИ 35 ЛЕТ

В годы войны радисты М. М. Тютев и С. И. Бубнов сражались на Ленинградском фронте. В одном из боев они и еще двое бойцов (их фамилии не установлены) оказались отрезанными от наших подразделений. Отбивая бешеный натиск врага, воины показали образцы беспримерной доблести и отваги. Находясь все время под обстрелом, они блестяще поддерживали радиосвязь. На снимке — двое из отважной четверки: М. М. Тютев (слева) и С. И. Бубнов.



Наша армия и флот благодаря постоянной заботе партии, правительства и всего народа, благодаря успехам советской экономики, науки и техники располагают самым современным оружием, всем необходимым для сокрушительного разгрома врага.

В настоящее время, через тридцать пять лет после завершения самой кровопролитной из войн в истории человечества, советские Вооруженные Силы по своей технической оснащенности и системам управления далеко превосходят уровень, на котором они находились к концу Великой Отечественной войны. Главным определяющим показателем их мощи является постоянная боевая готовность, гарантирующая немедленный отпор любому агрессору.

Научно-техническая революция в военном деле позволила Советскому Союзу, в ответ на гонку вооружений в США, создать атомное и термоядерное оружие. Интересы повышения обороноспособности нашей страны потребовали создания мощной ракетной техники. Сейчас основу

ФОТОГРАФИИ 35 ЛЕТ

Трудными были бои в Карпатах, которые вели воины 4-го Украинского фронта. Их успех во многом зависел от четкой, бесперебойной связи. На снимке: воин — бурят Дандициренов. В любых условиях он обеспечивал командованию надежную радиосвязь.

Опубликованные на этих страницах фотографии военных лет получены из архива журнала «Советский воин».





Командир отягченного метострельного взвода гвардии лейтенант П. Опрышко по радио руководит подчиненными. Справа — отличник боевой и политической подготовки, специалист 1-го класса, радист, гвардии сержант В. Кузьмин.

Фото И. Ёржа

мощи Вооруженных Сил СССР составляют ракеты стратегического, оперативно-тактического и тактического радиуса действия, которые могут оснащаться ядерными зарядами. Мы располагаем мощными танками, сверхзвуковыми самолетами, управляемыми противотанковыми и зенитными ракетами, и другой современной военной техникой, надежно обеспечивающей безопасность нашей страны, союзников и друзей.

Далеко в своем развитии шагнули радиоэлектронные средства управления войсками и боевой техникой. Для радиосвязи стали использоваться более широкие КВ и УКВ диапазоны и значительно большее число волн связи. Бурное развитие получили техника и методы многоканальной радиорелейной и тропосферной связи с высокой пропускной способностью и помехозащищенностью. Современные системы военной связи строятся по принципу комплексного использования разнообразных средств управления войсками и боевым оружием. Осуществляется и автоматизация управления самой системой связи за счет широкого внедрения электронных вычислительных машин и другой электронной техники. Совершенствуются и внедряются методы управления войсками с использо-

ванием средств механизации, автоматизации и электронной вычислительной техники.

Дальнейшее качественное развитие получила радиолокация: расширился диапазон используемых волн, значительно возросли дальности обнаружения, существенно улучшилась точность определения координат целей, повысилась помехозащищенность от естественных и преднамеренных помех. Развитие микроэлектроники и вычислительной техники открыло дополнительные возможности по улучшению характеристик РЛС за счет совершенствования методов обработки информации и управления режимами работы РЛС и контроля ее функционирования.

Новое радиоэлектронное оснащение боевой техники — различные дальномеры, приборы ночного видения и другие позволили повысить точность и эффективность применения оружия.

Могучее оружие и военная техника, сложные радиоэлектронные устройства и системы управления находятся в умелых и надежных руках советских воинов. Воспитанные на бессмертном марксистско-ленинском учении, являющемся неисчерпаемым источником их идейной зрелости, коммунистической убежденности, высоких морально-боевых качеств, воины Советской Армии и Военно-Морского Флота все делают для дальнейшего повышения качества боевой и политической подготовки.

Они прекрасно понимают, что без глубоких знаний и твердых навыков нельзя сегодня взять от современной техники все, что она способна дать. Поэтому много внимания и сил уделяют технической подготовке: изучению систем управления, радиолокации и связи, материальной части техники, взаимодействия узлов и механизмов, физических процессов, происходящих в электронных схемах.

Важная роль в подготовке воинов-специалистов отведена нашему патристическому оборонному Обществу — ДОСААФ. В последнее время войска связи, радиотехнические войска, операторы радиоэлектронных систем комплектуются в основном призывниками, окончившими школы ДОСААФ. Хочется отметить коллективы радиотехнических школ Москвы, Ленинграда, Куйбышева, Минска, Донецка, Львова и других, которые дают достойное пополнение нашим Вооруженным Силам.

При подготовке будущих воинов-радиотехников и операторов радиоэлектронной аппаратуры следует больше внимания уделять воспитательной работе, добиваться, чтобы процесс воспитания и обучения стали единым целым. В этом огромную помощь может оказать опыт наших замечательных ветеранов войны. Их следует чаще приглашать в учебные организации ДОСААФ, на встречи с молодежью, в школы, спортивные коллективы.

35-летие Великой Победы советские воины встречают важными успехами в боевой и политической подготовке, в овладении современным вооружением, приемами и способами его эффективного применения в бою. Советский народ может быть уверен, что его сыны, его вооруженные защитники беззаветно верны героическим традициям своих дедов и отцов, что они с достоинством и честью всегда будут высоко нести овеянные славой побед боевые знамена.

На страже мира и социализма Вооруженные Силы СССР стоят плечом к плечу с армиями стран Варшавского Договора, двадцатипятилетие которого отметили наши братские народы. Четверть века боевое могущество оборонительного союза социалистических государств надежно служит справедливому делу защиты мира на земле, отвечает интересам всех свободолюбивых народов.

Празднуя 35-летие Победы в Великой Отечественной войне 1941—1945 гг., советские воины — сыновья и внуки прославленных фронтовиков — заверяют родную Коммунистическую партию Советского Союза, что они всегда готовы к защите священных рубежей своей Родины, что они будут и впредь крепить единство и мощь социалистического содружества.



На полковых занятиях и учениях оттачивается воинское мастерство советских воинов. На снимке: гвардейцы-десантники на броне самоходных артиллерийских установок выдвигаются в заданный район.

Фото В. Суходольского



ЗВУЧАТ ПОЗЫВНЫЕ ГОРОДОВ-ГЕРОЕВ

Москвы — UM3R, Ленинграда — UL1A, Киева — UK5U, Минска — UM2A,
Волгограда — UV4A, Севастополя — US5J, Одессы — UO5F,
Новороссийска — UN6A, Керчи — UK5Й, Тулы — UT3P
и крепости-героя Бреста — UW2L.

Это был незабываемый день в радиолубительском эфире. И не потому что на коротковолновых диапазонах один за другим появлялись необычные позывные. В эти часы на любительских станциях вместе с молодыми операторами работали бывшие фронтовики-радисты. Взволнованные слова, неожиданные встречи, традиционные приветствия — так проходила радиоперекличка городов-героев в ознаменование 35-й годовщины Победы советского народа в Великой Отечественной войне, завершившаяся радиосоревнованием «Победа-35».

Коротковолновикам-участникам войны радио предоставило уникальную возможность собраться вместе, вспомнить былые походы, боевых друзей, героические дела радистов-фронтовиков, вновь блеснуть своим мастерством. Молодым же выпала честь обменяться традиционными «73!» с теми, кто прошел трудными дорогами войны, чьи позывные боевых раций звучали под Москвой и Ленинградом, в Севастополе, Сталинграде, Новороссийске, Киеве, Минске, а потом из Варшавы и Будапешта, Софии и Белграда, Бухареста и Берлина.

Можно привести убедительные цифры участия радиолубителей в Великой Отечественной войне, произнести подлинные пафоса речи об их героических подвигах в боях за Родину. И все это будет по-настоящему волновать, звать молодых следовать примеру коротковолновиков старшего поколения. Но вряд ли что-нибудь может больше и сильнее тронуть сердце, чем встреча на радиолубительской волне с непосредственными участниками тех незабываемых событий. Именно поэтому во время радиопереклички городов-героев царил атмосфера особой торжественности и праздничности.

В эфире — город-герой Москва. Работает радиостанция UM3R — Советский Союз — Москва — третий рай-

он — Радио. Этот специальный позывной на время переклички присвоен радиостанции журнала «Радио». В редакции собрались старейшие радиолубители — фронтовики. По боевым биографиям многих из них можно буквально проследить героический путь Великой Отечественной...

Московское небо в начале войны защищал радист — воспитанник ташкентского Осоавиахима С. И. Гасюк (ныне UW3BX). Он один из немногих коротковолновиков — выходец из глухой деревни.

— Я хочу рассказать, — говорит он, — об одном малоизвестном факте работы радистов-разведчиков в войсках противовоздушной обороны Москвы. Для того чтобы защитить столицу от бомбежек, было сделано очень многое. Но войска ПВО нуждались не только в сообщениях о приближении фашистских самолетов непосредственно к городу. Особое значение имело заблаговременное обнаружение противника. Выполнение этой задачи и поручили нашей группе радистов. Нам удалось так организовать свою работу, что мы засекали сам момент взлета гитлеровских бомбардировщиков с тыловых аэродромов и тут же разведданные по радио передавали в штаб ПВО Москвы. В результате на вражеские бомбардировщики еще на подступах к столице обрушивалась вся мощь нашей противовоздушной обороны.

Гость редакции Владимир Васильевич Дудоров — радиолубитель с 1928 года. Он прошел замечательную школу полярных радистов, а затем — армейские университеты. В годы войны дрался с врагом в рядах прославленной Волжской военной флотилии.

— 23 августа 1942 года, — вспоминает Владимир Ва-

Участники встречи в редакции журнала «Радио».



сильевич, — гитлеровцы, рвавшиеся к Сталинграду, бросили на город сотни бомбардировщиков. Город горел. Нашу группу вместе с радиостанцией засыпало в землянке. Мы сняли уцелевшую аппаратуру, перешли на запасной командный пункт и в тяжелейших условиях, почти из ничего, организовали очень важную в той обстановке связь с Москвой.

...Одесса, Херсон, Николаев, Будапешт, — вот далеко не полный перечень городов, где воевал радист-десантник, ныне известный советский коротковолновик, один из создателей советских радилюбительских спутников Владимир Борисович Рыбкин — UA3DV. Для Владимира и его товарищей полем боя был тыл врага. После того как прогремели победные салюты, Рыбкин продолжал службу в специальном отряде водолазов, который занимался разминированием акваторий в Венгрии. Вряд ли отдыхающие сегодня на чудесном озере Балатон знают, что бежавшие гитлеровцы установили в озере десятки мощных мин. А обезвредили их наши бесстрашные воины в бескозырках, среди которых был и Владимир Рыбкин.

Во время радиопереклички теплые слова приветия не раз передавались в адрес UA3BN — одного из старейших советских коротковолновиков Николая Николаевича Стромиллова.

— На фронте, — сказал наш гость подполковник-инженер в отставке Алексей Иванович Алексеев (UA3ACI), — мне посчастливилось встретиться с замечательным человеком, известным радиополителем Николаем Николаевичем Стромилловым. Я должен сказать о нем самые добрые слова. Это — чуткий товарищ, отличный начальник, блестящий радист и талантливый конструктор...

К сожалению, Николай Николаевич не слышал того, что о нем говорили фронтовые друзья в редакции. Из-за болезни он не смог прийти на UM3R. Но прислал теплое письмо. Вот строки из него.

«Во время Великой Отечественной войны, — пишет Н. Н. Стромиллов, — мне довелось принимать участие в организации радиосвязи с партизанами и подпольщиками, действовавшими в Ленинградской области. Это было не легким делом, так как партизанские передатчики зачастую работали мощностью всего около 1 Вт. Типичные QRP связи. Возникало немало трудностей, казавшихся непреодолимыми. В такие минуты в памяти моей вставали образы моих товарищей по Ленинградской секции коротких волн Осавиахима, таких, как Лев Гаухман, Владимир Доброжанский, Петр Шалашов, Василий Салтыков, Александр Камалыгин, Василий Ходов, Петр и Евгений Ивановы, Михаил Кольцов, Иван Экштейн и многих других, которые так же, как и мы, сражались с врагом. Я мысленно советовался с этими замечательными людьми, как бы стоявшими рядом со мной, и это помогало находить правильные решения...»

Керчь. Капитан третьего ранга в запасе И. И. Кравченко на UK5J.



А вот фронтовой эпизод, о котором рассказал гость редакции — один из старейших советского радиополителства ex R12RA — U0NB — EU3AM, а в конце войны — начальник радиоотдела 1-го Украинского фронта полковник-инженер в отставке Владимир Иванович Ванев. «...8 и 9 мая 1945-го гремели победные залпы из всех видов оружия. Фронтовики приветствовали долгожданный мир.

И вдруг звонок из штаба танковой армии. Заместитель начальника связи по радио М. А. Лифшиц, в довоенные годы прошедший отличную школу радиополителителя-коротковолновика, доносил, что на частоте радиовещательной станции Праги передается особо важное сообщение. Мы тут же в этом убедились, настроившись на волну Праги и приняв радиограмму:

«...Прага находится в руках восставших, — передавал на чистом русском языке радист. — Нас атакуют немцы. Просим помощи. Бой идет у стен радиостанции. Слушайте...». В паузах четко прослушались автоматные и пулеметные очереди, отдельные разрывы снарядов и снова призывы: «Говорит Прага... Просим помощи».

Начальник связи фронта генерал И. Т. Булычев немедленно доложил о принятой радиограмме командованию. Командующий танковой армией получает приказ — и танки устремляются к Праге. На всем пути до Праги связь с радистами танковой армии ни на минуту не прерывалась и о каждом этапе операции немедленно докладывалось правительству. Последней радиограммой было донесение о вступлении советских танков в Прагу и сообщение о восторженном приеме наших воинов-освободителей населением.

В эти майские дни наши братские народы торжественно отмечают 35-летие этого исторического события.

...Радиоперекличка продолжается. Звучат позывные города-героя Москвы. Радиостанция UM3R передает в эфир радиограмму от имени собравшихся здесь фронтовиков:

«Мы шлем самые сердечные слова приветия всем, кто в грозные годы сменил свои коротковолновые станции на боевые рации, кто умело и самоотверженно сражался с коварным врагом...»

Слово — городу-герою Ленинграду. Честь работать специальным позывным UL1A была предоставлена бывшим фронтовикам В. А. Мохову, А. А. Бруку, Л. Л. Захарьеву.

Многие знают характерный почерк работы оператора знаменитой ленинградской коллективной радиостанции UK1AAA мастера спорта СССР, бывшего старшего сержанта Вадима Андреевича Мохова. Радист узла связи штаба Волховского фронта, Вадим Андреевич передал тысячи слов боевых приказов, принял бесчисленные донесения. Как отличный специалист, он был направлен обеспечивать связь Волховской партизанской бригады с Большой землей. Два трудных года войны QTH его радиостанции значилось в самых труднопроходимых лесах партизанского края. Орден Великой Отечественной войны II степени и медаль партизану Великой Отечественной войны украшают грудь фронтовика.

Боевыми наградами отмечен также ратный труд его товарищей — операторов UL1A — старшего лейтенанта запаса А. А. Брука и бывшего старшего сержанта Л. Л. Захарьева.

В радиоперекличку включается город-герой Киев. Одним из операторов UK5U был председатель ФРС УССР Н. М. Тартаковский.

Солдат, сержант, старшина — такова военная карьера Тартаковского. Экипаж радиостанции старшины Тартаковского обслуживал штаб 1-го Белорусского фронта во время знаменитой операции советских войск «Багратион». Участвовал в освобождении Польши. Когда началась битва за Берлин, радистам поручили обслуживание маршала Г. К. Жукова — представителя ставки Верховного Главнокомандования.

Это было ответственное и очень трудное задание. Сутка-

ли не отходили от радиостанции. Непрерывным потоком шли шифровки в войска. Радисты, конечно, не знали их содержания. Но по меткам на них — «срочно» и «передать немедленно», да еще по адресатам — могли догадаться, что это были важнейшие боевые приказы танковым армиям, стрелковым дивизиям, артиллерийским корпусам, авиационным соединениям, которые вели штурм Берлина. Недалеко от Берлина радисты и встретили День победы. Радость, переполнявшая сердца, звучала в эти часы и в эфире. Тысячи фронтовых раций повторяли и повторяли слово «Победа». В этом хоре звучал и голос радиостанции старшины Тартаковского.

Москва принимает приветственную радиограмму от UM2A из города-героя Минска. Столицу Белоруссии в перекличке поручено представлять операторам коллективной радиостанции UK2AAA самодеятельного юношеского радиоклуба «Бригантина». Им руководит участница Великой Отечественной войны, мастер спорта СССР М. И. Кальмаева. В годы войны она подготовила сотни радистов-разведчиков и партизанских радистов. Сейчас Маргарита Ивановна с увлечением занимается воспитанием молодежи. Более 13 лет является бессменным общественным начальником радиоклуба.

Вместе с М. И. Кальмаевой в радиоперекличке специальным позывным — UM2A работали бывший радист отдельной роты связи 64-й стрелковой дивизии Г. А. Астрабахин и партизанский радист Н. М. Пуль.

На любительских диапазонах — позывной города-героя Волгограда. Звучат голоса ветеранов войны. Волгоградец С. Т. Трушкин (UA4AB), работавший на радиостанции UV4A, в 1941 году в течение пяти месяцев обеспечивал связь штаба Крымского фронта с осажденным Севастополем. В героическом Севастополе его корреспондентами в то время были радисты Пуков, Голынин и Буров. Они работали позывным РБЦ. Может откликнутся боевые друзья, прочтя эти строки.

А вот другой пример неразрывного фронтового братства наших коротковолнников. Специальным позывным из Волгограда работал рядовой запаса М. Ф. Феофанов (UA4AAA). Во время Сталинградской битвы он обеспечивал передачу в Москву сообщений для газет и держал связь с осажденной Керчью. Он также ищет своих фронтовых корреспондентов.

Звучат позывные городов-героев Севастополя, Керчи, Тулы и Новороссийска. У микрофона US5J — ветеран связи Анатолий Иванович Кондратьев. Он передает поздравления участникам радиопереклички, и прежде всего своим товарищам, с которыми организовывал связь в Севастополе, Новороссийске и Керчи.

Одним из операторов UK5J был капитан третьего ранга в запасе И. И. Кравченко — ныне начальник коллективной радиостанции спортивно-технического клуба ДОСААФ Ленинского района г. Керчи. Он воевал стрелком-радистом на пикирующем бомбардировщике Пе-2, имеет 12 боевых наград. В 1944 году участвовал в освобождении Крыма.

Участники боев под Москвой и Тулой А. И. Озеренский (UA3PZ), Л. Е. Смирнов (UA3PN) и А. М. Сербин (UA3PBC) представляли в перекличке ветеранов легендарной тульской эпопеи 1941 года.

С особым вниманием участники переклички слушали приветствие операторов радиостанции UN6A из Новороссийска. Они словно сердцем прикасались к подвигу «малоземельцев», о котором так образно и тепло рассказал в своей книге «Малая земля» Л. И. Брежнев.

На любительском диапазоне — позывные города-героя Одессы. Яркими страницами вошла в историю Великой Отечественной войны битва за этот славный город на Черном море. В радиоперекличке на UO5F работали участники героической обороны Одессы Б. Г. Ильев (UB5FN), радист десанта в Феодосии Б. И. Печуль (UB5FR) и бывший начальник связи батальона 62-й отдельной стрелковой бригады В. А. Сохин (UT5RX).



Тула. На UT3P: сидят слева направо — ветераны войны А. И. Озеренский, Л. Е. Смирнов и А. М. Сербин; стоят — начальник УКЗРАА, мастер спорта СССР И. А. Гумилевский (слева) и председатель ФРС Тульской области В. Д. Филатов.

Слово — крепости-герою Бресту. Если бы во время переклички операторов UB2L попросили по-военному доложить — кто работает на станции, то в ответ услышали бы четкий рапорт: лейтенант Лапурко, старшина Козляк, сержант Глушаев.

Лейтенант запаса Н. В. Лапурко (UC2LBV) — бывший помощник начальника оперативного отдела связи 6-й Армии воевал на 1-м Украинском фронте. За плечами был более чем десятилетний опыт коротковолнника, который он успешно использовал в боевой работе.

Старшина запаса Е. С. Козляк (UC2LE) прошел со своей радиостанцией от Москвы до Кенигсберга. Под Кенигсбергом воевал и радист Г. И. Глушаев (UC2-005-145). Хотя на фронте они и были где-то рядом, но тогда не сошлись их военные дороги. А вот спустя тридцать пять лет фронтовики сели рядом за радиостанцию, чтобы отметить вместе всенародный праздник — Праздник Победы. Это их, и таких, как они энтузиастов, приветствовал в своей радиограмме участникам радиопереклички городов-героев председатель ЦК ДОСААФ СССР, маршал авиации, трижды Герой Советского Союза Александр Иванович Покрышкин:

«Мне, как участнику Великой Отечественной войны, — говорится в этой радиограмме, — особенно приятно в дни подготовки к всенародному Празднику Победы сердечно приветствовать радистов-фронтовиков, внесших свой вклад в разгром немецко-фашистских захватчиков.

Хочется пожелать всем участникам Великой Отечественной войны — активистам нашего оборонного Общества — и впредь отдавать свои знания, богатейший жизненный и боевой опыт военно-патриотическому воспитанию молодежи.

Хочу также пожелать всем советским радиолюбителям больших успехов в достижении новых рубежей, в развитии массового радиоспорта, в повышении спортивного мастерства и совершенствовании оборонно-массовой работы».

Так прошел этот незабываемый день, когда радиолубительский эфир в течение нескольких часов с волнением слушал позывные городов-героев нашей Великой Родины.

А. ГРОМОВ



СТРАНИЦЫ БИОГРАФИИ

Уходят из жизни ветераны. Уходят, примером всей своей жизни оставляя в нашей памяти яркий, немеркнущий след.

Недавно товарищи, друзья, соратники проводили в последний путь Николая Демьяновича Псурцева — бывшего министра связи СССР, генерал-полковника в отставке, Героя Социалистического Труда, активного участника гражданской и Великой Отечественной войн.

Николай Демьянович Псурцев был видным руководителем связи. Более 27 лет он возглавлял Министерство связи СССР, внося большой вклад в развитие связи, радиовещания и телевидения.

Член партии с 1919 года, Н. Д. Псурцев всегда был в центре событий, которые переживала наша страна, на самых трудных и ответственных участках социалистического строительства. Многие страницы его биографии связаны с нашими Вооруженными Силами. Восемнадцатилетним юношей Псурцев вступил в ряды Красной Армии, в которой прошел путь от рядового бойца до начальника связи Генерального штаба.

Перед нами написанные Николаем Демьяновичем и размноженные в нескольких десятках экземпляров на стеклографе страницы его биографии. Эта небольшая по объему публикация издана на правах рукописи. Н. Д. Псурцев работал над ней в последние годы своей жизни. Каждая строка написана откровенно, без прикрас и подводит итоги большого пути этого выдающегося руководителя и замечательного человека. Особенно запоминаются страницы, посвященные Великой Отечественной войне, фронтовым будням начальника войск связи Западного фронта, которыми генерал Псурцев руководил, в том числе и в самое

напряженное время битвы за Москву.

«3 июля 1941 года, — писал Н. Д. Псурцев, — я получил приказание немедленно отправиться в штаб западного направления к маршалу Тимошенко С. К. и вступить в должность начальника связи западного направления. На следующий день я уже был в Гнездово на командном пункте, что западнее Смоленска, и явился к маршалу Тимошенко. Он ознакомил меня со сложной обстановкой на фронте, поставил задачи и предупредил, что, очевидно, КП придется передвинуть восточнее Смоленска.

Я тут же отправился на узел связи и уже не мог отлучаться оттуда ни на минуту. Связь с армиями, которые вели тяжелые бои с рвавшимися на восток гитлеровскими полчищами, работала с перебоями. Все были крайне измотаны, с воспаленными глазами, так как не спали сутками. Особенно уставшими выглядели командиры из оперативного отдела, который возглавлял тогда Герман Капитонович Маландин. Помню, как он тут же заснул у аппарата, как только я подменил его и взял на себя переговоры с начальником штаба одной из армий.

Усложняли обстановку на КП и узле связи частые налеты вражеской авиации. Несмотря на все эти обстоятельства, постепенно на узле удалось установить строгий порядок. Начали работать сменами, связь стала более устойчивой.

Припоминается такой случай. В результате ожесточенной бомбежки мы потеряли прямую связь с армией, сражавшейся в районе Орши. Однако мы знали, что с Оршей ведут телеграфный обмен телеграфисты из поселка Ленино. А с Ленино связь у нас сохранилась. Но на все наши просьбы дежурный телеграфист из Ленино отвечал: «Я не знаю, как это сделать». Пришлось срочно на У-2 послать туда нашего техника. И связь с КП армии была восстановлена...»

А битва на дальних подступах к столице становилась все ожесточеннее. Гитлеровцы бросали в наступление свежие армии, танковые корпуса, армады самолетов.

Связистам приходилось оперативно

развертывать новые и новые узлы связи. Едва они успевали обеспечить связью один КП, как командующий принимал решение о его передислокации. Так, в Гжатске командный пункт фронта находился всего три дня, несколько дольше — в Красновидово, около двух суток — в Голицино, а затем был переброшен в Перхушково. И везде связисты генерала Псурцева успевали в труднейших условиях организовать связь с армиями, с Москвой.

В Голицино для командования Западным фронтом прибыл генерал армии Георгий Константинович Жуков.

«Для организации узла связи в Голицино, — продолжает рассказ об этих незабываемых днях Николай Демьянович, — я заранее, предупреждая задание начальника штаба фронта генерал-лейтенанта В. Д. Соколовского, послал своего заместителя П. Д. Мирошникова.

Я с генералом Соколовским приехал на КП под вечер. По дороге он мне сообщил, что у нас новый командующий — генерал армии Г. К. Жуков. Как только мы приехали в Голицино, нас потребовали к нему.

Адъютант ввел нас в неказистую избушку, в которой нещадно дымилась затопленная печь. На наш доклад о прибытии навстречу нам поднялся еле видимый из-за дыма Жуков: «Что же это Вы даже для командующего не могли найти лучшего помещения?! Холодно, грязно, связи нет. Здесь я работать не могу».

Генерал Соколовский объяснил ему, что это недоразумение, и что для командующего предусмотрено другое помещение. Мы перешли в подготовленный для него дом, где в теплой, светлой и даже уютной комнате на большом столе стояли телефоны, в том числе аппарат для связи с Кремлем.

Ничего не говоря, Г. К. Жуков попросил проводить его на узел связи и обеспечить переговоры с командующими армий. Узел связи был полностью готов и переговоры прошли очень хорошо...»

О том, что связисты Западного фронта делали все для того, чтобы обеспечить командованию надежное управление войсками, в военной мемуарной литературе имеется и такое авторитетное утверждение: «...Я должен отметить, — писал в своей книге «Воспоминания и размышления» маршал Советского Союза Г. К. Жуков, — четкую работу штаба фронта во главе с генерал-лейтенантом В. Д. Соколовским, начальником оперативного отдела генерал-лейтенантом Г. К. Маландиным, энергичные усилия по обеспечению устойчивой связи с войсками фронта со стороны начальника войск связи фронта генерал-майора Н. Д. Псурцева...»

Штаб фронта вскоре переехал в Перхушково. Отсюда протянулись телефонно-телеграфные провода к наземным и воздушным силам фронта. Сюда же подтянули провода из Ставки Верховного Главнокомандования.

Командный пункт в Перхушково сыграл особую роль в обороне столи-

цы и разгроме немецко-фашистских войск под Москвой. И каждый участник этой битвы считал, что события, которые были связаны с этим командным пунктом, вошли неотъемлемой частью в его военную биографию. Конечно, не мог пройти мимо узла связи в Перхушково и Николай Демьянович Псурцев.

«Связь со всеми армиями и даже дивизиями из Перхушково, — подчеркивал он, — работала исключительно надежно.

Можно привести в качестве примера такой случай. Кавалерийский корпус генерала Белова, направленный в рейд, нужно было задержать в районе Каширы (работа по радио была запрещена). Я вызвал к аппарату начальника конторы связи в Кашире, попросил его найти Белова и соединить его с КП фронта. Когда корпус проходил через Каширу, наша просьба была выполнена и командующий фронтом лично по телефону дал генералу Белову новое боевое задание».

«Во время битвы за Москву, — подчеркивая роль гражданской связи в годы войны, пишет Н. Д. Псурцев, — исключительно четко работали и Московская городская телефонная сеть, и Московский центральный телеграф. Все наши требования о представлении каналов связи они выполняли немедленно.

...И вот наступили долгожданные дни. Под ударами наших армий фашистские дивизии покатились на запад. Они, отступая, бросали большое количество вооружения, техники, в том числе и имущество связи. В наши руки попало много многопарного кабеля, оконечной и промежуточной, главным образом телефонной, аппаратуры. Мы сформировали четыре кабельные роты, которые шли за нашими наступающими армиями, прокладывая телефонный кабель. Но вскоре командовать из Перхушково наступающими войсками стало затруднительно, так как расстояние между командным пунктом фронта и КП армий увеличилось до 250—300 километров. Поэтому весной 1942 года было принято решение о передислокации штаба фронта на запад».

Сегодня, когда советский народ отмечает 35-летие Великой Победы над гитлеровской Германией, эти скупые строки военной хроники звучат по-особому. Они дополняют новыми подробностями героическую эпопею трудного 1941 года, первые победы на полях под Москвой. Они помогают нам лучше, полнее и ярче увидеть образ автора — принципиального коммуниста, смелого генерала, талантливого организатора связи Николая Демьяновича Псурцева.

Публикацию подготовил
А. ГРИФ

Они защищали Родину

ВСТРЕЧА С П. Н. РЫБКИНЫМ

Л. ГЛЮКМАН

Есть имена, которые прочно вошли в историю изобретения радио. Именно таким стало имя П. Н. Рыбкина — преданного сподвижника Александра Степановича Попова. Об этом, мне думается, вполне уместно вспомнить сегодня, когда мы отмечаем День радио.

...Еще в тридцатые годы, обучаясь в Ленинградском электротехническом институте имени В. И. Ульянова-Ленина, мы, студенты, испытывали особое чувство гордости. Ведь институтом, в котором мы учились, в 1905 году руководил выдающийся русский ученый — изобретатель радио А. С. Попов.

Позже нам довелось встретиться и с одним из сподвижников А. С. Попова Петром Николаевичем Рыбкиным. Встреча запечатлелась в памяти на всю жизнь.

Это произошло в первые месяцы Великой Отечественной войны. Мы, молодые инженеры-радисты, призванные незадолго до войны на флот, только что прибыли в Кронштадт с одной из передовых баз Балтийского флота. Это был тяжелый переход, с тревогами и боями. Оказавшись в Кронштадте, мы были назначены командирами взводов в роту связи, созданную в начале августа 1941 года для береговой обороны Кронштадта. Размещались мы в старинных помещениях Балтийского флотского экипажа. Здесь же находились различные школы корабельных служб, в том числе школа связи, готовившая специалистов для кораблей и частей Краснознаменного Балтийского флота.

В один из августовских дней 1941 года мы, командиры взводов, отправились по служебным делам в школу связи. Сопровождал нас преподаватель школы капитан Сорокин. В одном из кабинетов, возле открытого шкафа с учебными пособиями, стоял небольшого роста, пожилой человек в морском кителе без нашивок. Он обернулся к нам — сухощавое лицо, короткие седые волосы, небольшая бородка. Таким запомнился мне П. Н. Рыбкин — ближайший помощник и друг А. С. Попова.

Петр Николаевич приветливо поздоровался с нами. Ему тогда было уже 77 лет. Несмотря на почтенный возраст, он был бодр, подтянут. П. Н. Рыбкин охотно показал нам ряд исторических экспонатов, собственноручно изготовленных А. С. Поповым. После осмотра экспонатов поинтересовался, где мы учились, подробно спросил о нашей специальной подготовке. После беседы, прощаясь с нами, пожелал успешной боевой службы.

П. Н. Рыбкин прожил долгую жизнь. Ему выпало счастье принимать близкое участие в работах А. С. Попова. В 1899 году он и сам сделал важное открытие — впервые обнаружил возможность приема телеграфных сигналов на слух и первым принял передачу радиосигналов с помощью телефонной трубки.

Со свойственной истинному ученому скромностью П. Н. Рыбкин считал себя, с точки зрения современной радиотехники, — радиолюбителем, хотя, имея университетское образование, он уже в 1901 году заведовал физическим кабинетом в Минном офицерском классе в Кронштадте. В этом городе в течение 50 лет П. Н. Рыбкин воспитывал кадры радистов. П. Н. Рыбкиным написано свыше 30 работ по практике и истории радиосвязи.

Известно, что и в годы Великой Отечественной войны П. Н. Рыбкин продолжал работать в Кронштадте, отказываясь эвакуироваться в тыл. В 1943 году он был награжден орденом Красной Звезды, а в 1944 году, в связи с 80-летием со дня рождения и 50-летием службы в Военно-Морском Флоте, — орденом Ленина.

Прошло 85 лет с момента изобретения радио, но и сейчас, когда развитие радиотехники ушло неизмеримо вперед, мы помним и чтим людей, стоявших у истоков радиосвязи, работавших рядом с великим русским ученым А. С. Поповым.

г. Ленинград

Четверть века Варшавскому Договору

Четверть века назад — 14 мая 1955 года в Варшаве главы правительств социалистических государств, заботясь о безопасности народов своих стран и поддержании мира, подписали коллективный союзнический договор о дружбе, сотрудничестве и взаимной помощи.

«Мы создали это содружество, — говорил Леонид Ильич Брежнев, — прежде всего для того, чтобы противостоять угрозе империализма, созданных им агрессивных военных блоков, чтобы общими силами отстоять дело социализма и мира».

Ни в прошлом, ни в настоящем не было и нет другого оборонительного союза, имеющего столь благородные цели и задачи. Сила, непобедимость боевого союза армий стран Варшавского Договора опирается на несокрушимое единство и сплоченность марксистско-ленинских коммунистических и рабочих партий, ведущих народы по пути строительства социализма и коммунизма, проявляющих неустанную заботу об укреплении оборонной мощи социалистического содружества.

Неоценимый вклад в укрепление оборонительной военно-политической организации социалистических государств вносят Вооруженные Силы Советского Союза. Одной из важных форм интернационального сотрудничества, братской помощи в строительстве и совершенствовании национальных вооруженных сил является подготовка командных и инженерных кадров в высших военно-учебных заведениях Министерства обороны СССР.

О том, как выполняет задачу подготовки кадров военных связистов высшей квалификации для армий стран Варшавского Договора Военная ордена Ленина Краснознаменная академия связи имени С. М. Буденного, рассказывает наш корреспондент.

ВЫПОЛНЯЯ ИНТЕРНАЦИОНАЛЬНЫЙ

По утрам к массивному светлосерому зданию, расположенному неподалеку от станции ленинградского метро «Политехническая», движутся группы людей в шинелях. Слышится разноязычная речь, на плечах идущих — погоны офицеров Советской Армии, Войска Польского, болгарской, венгерской народных и других армий социалистических стран. Миновав проходную, людской поток растекается по классам, аудиториям, учебным кабинетам. Начинается очередной учебный день в Военной ордена Ленина Краснознаменной академии связи имени С. М. Буденного.

В стенах академии, недавно отметившей свое шестидесятилетие, выращены многие тысячи специалистов, занимающих руководящие должности в Вооруженных Силах СССР и в народном хозяйстве, крупные ученые, добившиеся выдающихся результатов в развитии советской науки и техники. За послевоенные годы здесь получил высшую военную и специальную подготовку большой отряд военных связистов для армий социалистических стран-участниц Варшавского Договора. Они успешно несут службу у себя на родине.

В академии, как и в других военно-учебных заведениях Министерства обороны СССР, готовящих военные кадры, большое внимание уделяется совершенствованию учебного и воспитательного процесса, повышению уровня политической, специальной и военной подготовки слушателей. Над этим напряженно трудится большой опыт-

ный коллектив профессорско-преподавательского состава.

...В одном из классов идут занятия по русскому языку. С группой венгерских офицеров их ведет опытный педагог Валентина Васильевна Демидова. По установившейся традиции учебный день начинается с политинформации, которую поочередно проводят слушатели группы. Сегодня обзор международных событий делает старший лейтенант Чаба Алитис. Ему помогают, освещая отдельные вопросы, старшие лейтенанты Пал Фееш, Янош Микита, капитан Матяш Доша.

Несмотря на то, что эта группа венгерских товарищей учится еще только на первом курсе, беседа проходит довольно бойко. Валентине Васильевне приходится делать лишь редкие поправки, объяснять значение некоторых непонятных слов, идиоматических выражений.

Надо сказать, что для быстреего изучения русского языка слушателями-иностранцам созданы все условия. На это направлены усилия не только кафедры русского языка, но и всего профессорско-преподавательского состава академии. К услугам слушателей лингафонные кабинеты, специальная техника. И эти усилия не пропадают даром: каждый выпускник, кроме основной специальности, приобретает вторую профессию — дипломированного переводчика.

В соседней аудитории офицеры Народной Армии ГДР слушают лекцию кандидата технических наук полковника Владимира Сергеевича Панкова,

специалиста в вопросах автоматизации управления.

Он знакомит слушателей со средствами автоматизации управления, предназначенными для решения расчетных и информационных задач. Средства автоматизации управления офицеры-связисты затем смогут глубоко изучить в лабораториях академии, где размещены самые современные средства связи различного предназначения.

Побывали мы и в кабинете общественных наук. Здесь к услугам слушателей произведения классиков марксизма-ленинизма, политическая и философская литература, газеты и журналы на русском и родном языках.

Что говорят слушатели об учебе в академии? Первая беседа состоялась с офицером Народной Армии ВНР подполковником Миклошем Сатмари. Он высоко оценивает организацию учебного процесса и постоянный обмен опытом между воинами братских армий, который стал традицией.

— Многолетняя практика непосредственных контактов с советскими командирами из Южной группы войск, — говорит он, — участие в учениях по планам Объединенного командования Вооруженных Сил организации Варшавского Договора убедили меня в том, что только совместными усилиями можно наиболее эффективно решить главнейшую нашу задачу — держать в постоянной боевой готовности наши братские армии. Должен также отметить, что дух братства, дружеской поддержки и взаимопомощи — самая ха-

рактерная черта взаимоотношений между всеми участниками нашего оборонительного союза. Примеров, подтверждающих это, можно привести много. Расскажу о самом недавнем.

На одном из совместных учений в болгарской части, взаимодействовавшей с нами, вышла из строя очень важная установка. Отремонтировать ее своими силами болгарские товарищи не могли. Узнав об этом, наши и советские специалисты сразу же пришли им на помощь и общими усилиями повреждение было устранено.

И в повседневной жизни часто помогаем друг другу, прибегаем к взаимным консультациям, делимся опытом. Вместе проводим дружеские вечера, отмечаем праздники, организуем спортивные соревнования.

Учеба в академии дала мне многое,



На снимке сверху: практическая работа с аппаратурой радиорелейных станций. Слева направо: старший лейтенант Ч. Алитис (ВНР), капитан Я. Васильев (НРБ) и майор Х. Райшер (ГДР).

На снимках внизу: представители братских армий на штабных учениях по организации связи в войсках.

Фото А. Поликарпова

расширила оперативный кругозор, позволила взглянуть на многие вещи с новой, более правильной точки зрения.

И еще. Я счастлив, что довелось побывать в славном городе, носящем имя великого Ленина, колыбели Великой Октябрьской социалистической революции, познакомиться с замечательными людьми, посетить заводы, памятные места революционной и боевой славы, музеи, театры.

— Учиться у советских офицеров-специалистов, — сказал слушатель академии, капитан Войска Польского Витольд Пшебуски, — я начал задолго до поступления в академию. Выпущенным только что из училища лейтенантом попал на учения «Одра — Ниса», проводившиеся в сентябре 1969 года. Никогда не забуду, как терпеливо и заботливо наставляли меня более опытные советские офицеры, учили разрабатывать документацию. А затем были учения «Братство по оружию», «Щит-72» и другие, в которых приходилось участвовать как офицеру аппарата начальника войск связи Войска Польского. И каждый раз общение с советскими товарищами обогащало меня, прибавляло опыта, знаний.

Учеба в академии оставит неизгладимый след в моей жизни. Уверен, что вернусь на родину вооруженным самыми современными знаниями, чтобы использовать их для укрепления обороноспособности Народной Польши, всего социалистического содружества.

Знакомство с академией завершает-

ся разговором в кабинете генерал-майора войск связи В. Ф. Сирука.

— Подготовка командных и инженерных кадров, особенно руководящего их звена, для национальных вооруженных сил, — говорит Вениамин Федорович, — это одна из важных форм нашего интернационального сотрудничества. Знания, приобретенные у нас, изучение боевого опыта и фундаментальных положений передовой советской военной науки являются прочной основой боевого совершенствования национальных армий и укрепления обороноспособности социалистического военного союза.

Мы испытываем глубокое удовлетворение от того, что выпускники нашей академии отлично показали себя в войсках армий социалистических стран. Глубоко усвоившие марксистско-ленинскую теорию, вооруженные глубокими и разносторонними военными знаниями, отлично технически подготовленные, они успешно решают большие и ответственные задачи, стоящие перед армиями стран Варшавского Договора.

Высоко оценивают заслуги академии в деле подготовки национальных кадров правительства социалистических государств. Она награждена орденами Германской Демократической Республики — «За заслуги перед народом и Отечеством» (в золоте), Народной Республики Болгария — «Народная Республика Болгария» 1-й степени, Польской Народной Республики — «Командорский крест со звездой ордена Заслуги Польской Народной Республики», Монгольской Народной Республики — «Орден боевого Красного Знамени».

За большой личный вклад в дело подготовки командиров и инженеров, укрепление интернациональной дружбы, воспитание иностранных офицеров в духе идей марксизма-ленинизма многие генералы и офицеры, рабочие и служащие академии награждены орденами и медалями ряда социалистических государств.

г. Ленинград



Запуск любительских спутников серии «Радио» в октябре 1978 года послужил толчком к созданию специализированных радиостанций для работы через космический ретранслятор.

Ретрансивер — это новый вид аппаратуры, позволяющий и при спутниковой связи работать в привычном для коротковолновиков и ультракоротковолновиков трансиверном режиме.

Описываемый в статье «Ретрансивер-79» был отмечен самым почетным трофеем 29-й Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей — конструкторов ДОСААФ — Главным призом имени Э. Т. Кренкеля. Обладатель столь почетной награды и автор публикуемой статьи — ташкентский радиолюбитель А. Р. Кушников. Он — неоднократный призер республиканских и всесоюзных радиовыставок.

РЕТРАНСИВЕР-79

А. КУШНИРОВ (UI8ABF)

Специфика радиосвязей через любительские космические ретрансляторы предъявляет определенные требования к наземной аппаратуре. Основная особенность спутниковой связи — передача и прием сигналов на разных частотах в пределах одного, а чаще — разных любительских диапазонов. В частности, на спутниках серии «Радио» сигнал переносится бортовым ретранслятором из диапазона 144 МГц в 28 МГц. Если в наземной аппаратуре предусмотреть отдельные тракты приема и передачи, то появляется возможность вести связь полным дуплексом, т. е. слушать своего корреспондента во время своей передачи. Однако в настоящее время на КВ, УКВ основным является трансиверный режим работы, когда установка частоты производится одной, общей для приемника и передатчика ручкой. Такой режим желательно сохранить и в аппаратуре спутниковой связи. Естественно, что для компенсации частотного сдвига из-за эффекта Доплера необходимо иметь отдельную расстройку приемника.

Как показывает опыт, в передатчике, кроме того, должна быть предусмотрена регулировка выходной мощности. Это связано с тем, что расстояние до космического ретранслятора непрерывно изменяется. Поскольку его динамический диапазон ограничен, то при подходе спутника к зениту чрезмерно большая мощность наземного передатчика (превышающая минимально необходимую для проведения устойчивой связи, которая может составлять всего десятки милливатт) может вызвать

перегрузку бортового оборудования. С другой стороны, при орбитах, проходящих низко над горизонтом, расстояние до спутника достигает нескольких тысяч километров, поэтому для проведения связи на таких орбитах необходимо использовать полную мощность наземного передатчика.

Относительно малое время нахождения спутника в зоне радиовидимости обуславливает необходимость иметь оперативную информацию о наличии станции в ретранслируемой зоне (панорамная приставка) и индикацию точного времени (часы). Если принять во внимание, что необходимо еще и индизировать точные значения частот приема и передачи, то становится очевидным — в комплекте высококачественной аппаратуры связи необходимо иметь хотя бы простейший дисплей.

С учетом всех этих требований и был разработан «Ретрансивер-79». Вот его основные технические характеристики.

Диапазон плавной перестройки приемника, МГц	29,25...29,65
Чувствительность приемного устройства при отношении сигнал/шум 10 дБ, не хуже, мкВ	0,2
Полоса пропускания, кГц	3
Избирательность приемника по соседнему каналу при расстройке на +5 кГц, не менее, дБ	70
Изменение выходного напряжения приемника при изменении входного на 90 дБ, не более, дБ	6
Выходная мощность приемника, не менее, мВт	160
Диапазон плавной перестройки передатчика, МГц	145,8...146
Ослабление несущей и второй боковой полосы, не хуже, дБ	60
Максимальная выходная мощность передатчика, Вт	5
Точность установки рабочей частоты, кГц	1

Ретрансивер выполнен на транзисторах и интегральных микросхемах. В нем предусмотрена ручная и автоматическая (по сигналам бортового радиомаяка) регулировка

ки выходной мощности передатчика (АРМ). Вся оперативная информация: рабочая частота приемника и передатчика в кГц, время связи (часы, минуты), номер спутника, по которому ведется АРМ, и панорамный индикатор с обзором ± 20 кГц — отображается на дисплее.

Питается ретрансивер от сети переменного тока напряжением 220 В. Потребляемая мощность не превышает 45 Вт.

Ретрансивер состоит из пяти основных блоков: двух приемников (основного и системы АРМ), выполненных по схеме с двойным преобразованием частоты, передатчика, электронных часов и панорамного индикатора с формирователем цифр на экране.

Структурная схема ретрансивера приведена на рисунке.

Сигнал с приемной антенны W1 поступает на общий для обоих приемников высокочастотный малошумящий усилитель A1, собранный на полевых транзисторах, а затем подается в основной приемник, приемник системы



АРМ и панорамный индикатор.

В основном приемнике сигнал вначале усиливается узлом А7, а затем поступает в первый преобразователь U4, на который также подается и ВЧ напряжение с первого гетеродина G4. Его частоту можно регулировать в пределах $16,5 \pm 0,15$ МГц (настройка на корреспондента). Напряжение первой ПЧ усиливается узлом А8 и подается на второй смеситель U5. Сюда же поступает и сигнал со второго гетеродина G5, работающего в диапазоне 12,35...12,65 МГц. Перестраивая этот гетеродин, устанавливают разность частот передачи и приема.

му АРУ А10. Управляющее напряжение с последнего определяет коэффициент передачи узлов А7—А9.

В целом по такой же примерно схеме выполнен и приемник системы АРМ (А2 — усилитель высокой частоты, U1 — первый смеситель, А3 — усилитель первой ПЧ, U2 — второй смеситель). Однако, чтобы исключить взаимные помехи гетеродинов двух приемников, частоты преобразования выбраны разные. Первый гетеродин G1 работает на частоте 20 МГц (стабилизирован кварцем). Второй гетеродин G2 — плавный. Перестройка этого ГПД (варикапом в пределах

ма АРУ приемника АРМ и передающего тракта).

Напряжение АРУ подается в узлы А2—А4, регулируя их коэффициент усиления, и в передатчик, изменяя его выходную мощность в зависимости от уровня сигнала бортового радиомаяка.

Передатчик ретрансивера построен по обычной схеме. Сигнал с микрофона В2 поступает на усилитель А13, а с него через компрессор Z4 — на балансный смеситель U10. Опорный кварцевый генератор G9 на частоту 5417 кГц в режиме SSB подключается к балансному модулятору U10, а в режиме CW, минуя кварцевый фильтр Z5, поступает непосредствен-

ной 13,72 МГц) и умножитель на 9 U13. Преобразованный сигнал усиливается трехкаскадным оконечным усилителем А15, а затем поступает в антенну W2.

Панорамный индикатор позволяет индицировать, работающие в эфире станции независимо от уровня поступающего от них сигнала. Именно поэтому сигнал на вход индикатора — смеситель U7 подается непосредственно с усилителя А1, не охваченного системой АРУ. Сюда же поступают и напряжения одновременно с двух генераторов G4 и G5.

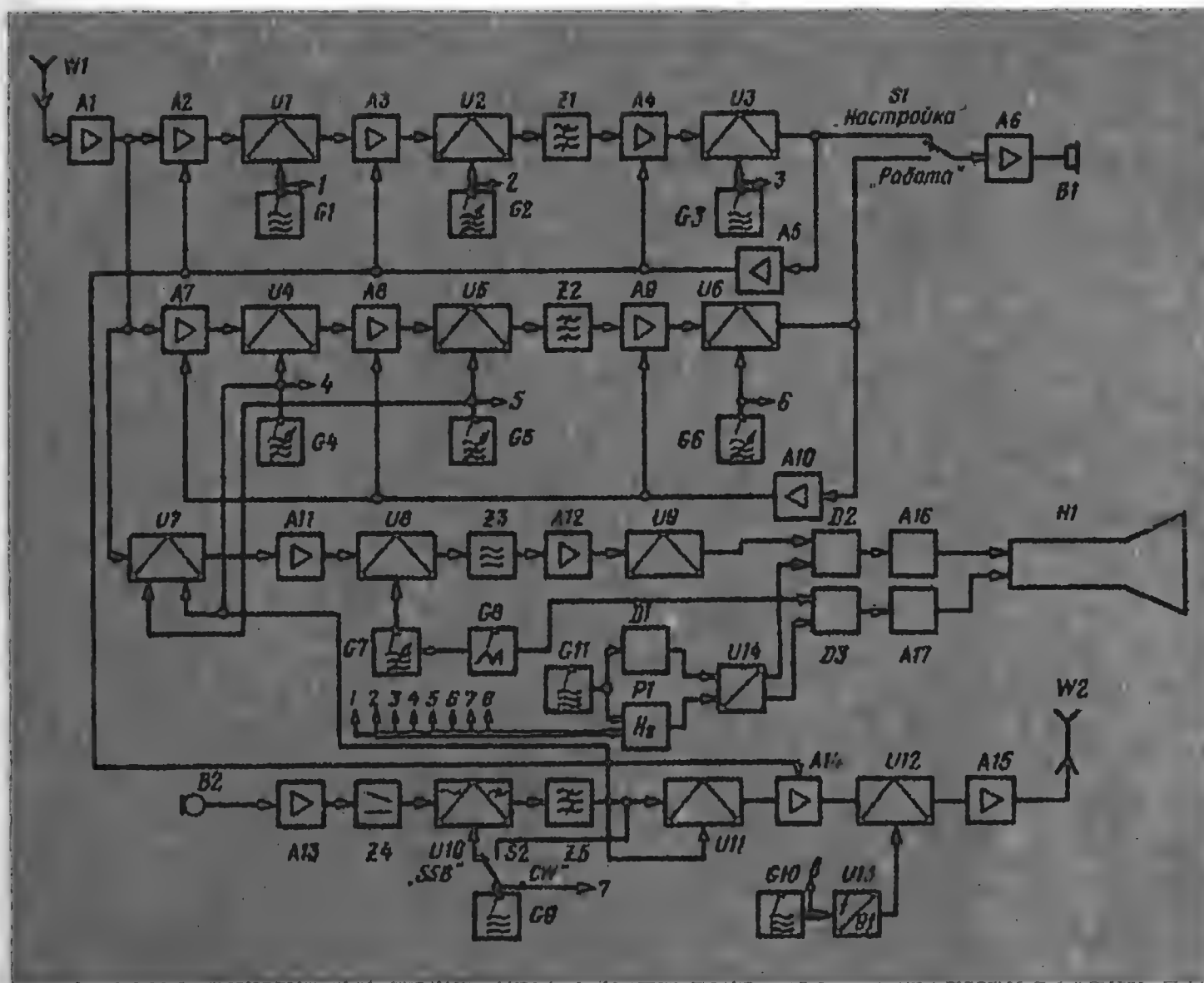
Разностный сигнал частотой 500 кГц усиливается узлом А11, а затем смешивается в узле U8 с напряжением гетеродина G7, средняя частота которого (800 кГц) под действием генератора пилообразного напряжения автоматически перестраивается на ± 20 кГц. Это позволяет вести обзор любительского диапазона.

С выхода смесителя U8 через узкополосный фильтр Z3 сигнал подается на усилитель А12, а затем на детектор U9. Выход панорамного индикатора подключен к коммутаторам вертикального D2 и горизонтального D3 входов дисплея.

Дисплей содержит опорный кварцевый генератор G11 на частоту 96 кГц, который синхронизирует электронные часы D1 и цифровой частотомер P1, формирователь цифр U14, коммутаторы D2 и D3, усилители вертикального А16 и горизонтального А17 отклонения электронного луча и электроннолучевую трубку H1.

На частотомер поступают напряжения со всех гетеродинов ретрансивера. Суммируя значения частот соответствующих гетеродинов, частотомер определяет частоты настройки приемника и передатчика. Формирователь цифр преобразует коды цифр с часов и узла P1 в напряжения, необходимые для управления лучом трубки. Коммутаторы D2 и D3 подключают попеременно к выходам панорамного индикатора и формирователя цифр усилители А16 и А17.

г. Ташкент



С нагрузки смесителя — электромеханического фильтра Z2 напряжение второй ПЧ подается в усилитель А9, а с него (вместе с сигналом перестраиваемого третьего гетеродина G6 частотой 500 ± 5 кГц) — на детектор U6.

Низкочастотный сигнал поступает в усилители НЧ А6 (в режиме работы) и систе-

$9 \pm 0,1$ МГц) позволяет настроить приемник на частоту радиомаяка.

Нагрузкой смесителя является пьезокерамический фильтр Z1, выделяющий вторую ПЧ (465 кГц). Усиленный узлом А4 сигнал поступает на детектор U3 (G3 — третий гетеродин), а затем на усилитель А6 (при настройке ретрансивера) или А5 (систе-

но на смеситель U11. На этот смеситель подается также и напряжение частотой $16,5 \pm 0,15$ МГц с ГПД приемника G4. Суммарный сигнал через регулируемый усилитель А14 поступает в смеситель U12. Для переноса спектра сигнала в двухметровый диапазон служат кварцевый генератор G10 (вырабатывает напряжение час-



НЕСКОЛЬКО СОВЕТОВ КОРОТКОВОЛНОВИКАМ

С. БУНИН (UB5UN)

160 МЕТРОВ В ВЫХОДНОМ КАСКАДЕ

Переход на 160-метровый диапазон можно осуществить без переделки выходного каскада передатчика. Для этого выходной П-контур (рис. 1) переключают на диапазон 80 м, конденсатор связи C_2 ставят в положение минимальной емкости, и к выходу передатчика подключают полуволновую антенну (провод длиной около 75 м), включенную последовательно с вариометром L_A . Последний должен иметь индуктивность почти такую же, как и у катушки L_K контура.

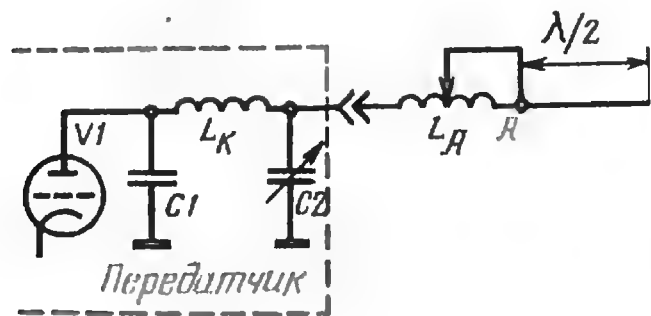


Рис. 1

Выходной каскад настраивают, добиваясь максимального напряжения в точке А.

АВТОМАТИЧЕСКАЯ РЕГУЛИРОВКА УСИЛЕНИЯ

Многие коротковолновики в своих трансиверах и приемниках постоянно используют автоматическую регулировку усиления (APУ), которая поддерживает уровень выходного сигнала в определенных пределах, предотвращая громкие всплески, и уменьшает уровень перекрестных искажений. Вместе с тем

каждый радиолобитель должен иметь в виду, что АРУ работает от наиболее сильного сигнала, попадающего в полосу пропускания приемника, и уменьшает усиление тракта. В случае вызова оператора двумя или более корреспондентами одновременно не исключена возможность пропуска сигналов более слабой станции из-за действия АРУ. Поэтому «охотясь» за DX и работая в соревнованиях, АРУ лучше не использовать. Ее целесообразно включать лишь при работе «за круглым столом», при связях по договоренности, когда пропуск сигналов более слабых станций не существен.

АТТЕНЮАТОР НА p-i-n ДИОДАХ

В настоящее время регулировку усиления стремятся осуществлять на входе радиоприемника без изменения режима активных элементов его каскадов с целью сохранения максимальной линейности. Атенюатор, включенный на входе приемника, помимо внесения необходимого регулируемого затухания, должен иметь низкий уровень собственных шумов, обладать высокой линейностью амплитудной характеристики и не нарушать согласование входа приемника с антенной.

Атенюатор, соответствующий указанным требованиям, может быть реализован на основе диодов структуры p-i-n. Такой диод на высоких частотах (выше нижней граничной частоты) ведет себя не как переключатель, а как сопротивление, значение которого линейно зависит от постоянного тока, пропускаемого через диод. Регулируя постоянный ток, можно изменять сопротивление диода токам высокой частоты. На рис. 2 показана схема простого аттенюатора, разработанная W1FB и W7ZO1, который позволяет получить

ослабление до 60 дБ на частотах до 150 МГц.

Диод V_1 регулирует сопротивление прямой ветви (затухание), V_2 согласовывает входное и выходное сопротивления аттенюатора (50 Ом) с антенной и приемником. При необходимости

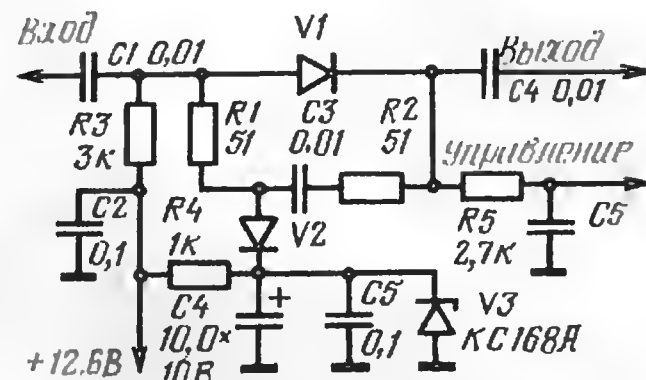


Рис. 2

можно использовать согласующие резисторы R_1 и R_2 с другими сопротивлениями. При $U_{упр} = 0$ В ослабление минимально, а при $U_{упр} = 6$ В — максимально.

В аттенюаторе можно использовать отечественные p-i-n диоды KA509B.

НИХРОМ В АНТИПАРАЗИТНЫХ ДРОССЕЛЯХ

Радиолобители часто испытывают затруднение при поиске низкоомных резисторов достаточной мощности для шунтирования антипаразитных катушек индуктивности, включаемых в анодные и сеточные цепи выходных каскадов передатчиков. Эти резисторы, в случае недостаточной мощности, быстро выходят из строя в результате нагрева, особенно при работе на 10-метровом диапазоне.

На радиостанции UK5MAF в качестве анодных антипаразитных катушек применяют катушки из нихромовой проволоки диаметром 0,4...0,7 мм, имеющие 4—5 витков диаметром 25—30 мм и такой же длины, не шунтируемые резисторами. Сетки ламп соединяют с соответствующими цепями также кусками нихромовой проволоки в несколько сантиметров.

Как показывает опыт, отрезки нихромовой проволоки отлично работают в качестве антипаразитных элементов.

г. Киев

Со дня рождения радио — 7 мая 1895 года, когда наш соотечественник Александр Степанович Попов впервые в мире продемонстрировал работу изобретенного им радиоприемника — прошло 85 лет. Срок не такой уж большой. Но какое грандиозное развитие получила за эти годы радиотехника!

Характерной чертой научно-технического прогресса сегодняшнего дня стал союз радиоэлектроники с самыми различными науками. Одним из величайших ее достижений явилось создание электронно-вычислительных машин. Ныне они помогают нам не только считать, измерять, проектировать, но и планировать работу предприятий и целых отраслей народного хозяйства, управлять технологическими процессами и движением на воздушных авиатрассах, сельскохозяйственным производством и ходом научных экспериментов.

В этом номере журнала мы расскажем об одной из таких систем — автоматизированной системе управления воздушным движением «Старт». Она родилась на стыке наук, в результате творческого сотрудничества авиаторов и специалистов радиолокации, телеметрии, вычислительной техники. Сегодня система уже действует в аэропортах нашей страны. Ее по достоинству оценили авиационные диспетчеры, работники аэропортов и экипажи самолетов. Создатели ее удостоены Государственной премии СССР 1979 года.



ЭЛЕКТРОННЫЙ АВИДИСПЕТЧЕР

И. КАЗАНСКИЙ

Характерной чертой последних лет является значительный рост объемов воздушных перевозок. По данным международной организации гражданской авиации (ИКАО) поток пассажиров на авиалиниях мира ежегодно возрастает на 10–12 процентов, а количество перевозимых грузов — на 15–20 процентов. Это влечет за собой увеличение интенсивности полетов. И даже происходящий одновременно процесс повышения грузоподъемности воздушных лайнеров практически не приводит к сокращению числа рейсов, поскольку открываются все новые и новые авиалинии, расширяется область применения авиации в народном хозяйстве.

Возникает проблема «тесноты» на воздушных магистралях. Она предъявляет повышенные требования к одной из основных служб современной авиации — управления воздушным движением (УВД). Труд диспетчера УВД считается одним из наиболее сложных в авиации. Действительно, авиадиспетчер, как шахматист высокого класса, должен всегда точно знать обстановку, анализировать изменяющуюся ситуацию, предвидеть возможный ход развития событий, принимать оптимальные решения. Чтобы создать образ воздушной обстановки, ему приходится соединять воедино разрозненные

кирпичики информации. Сведения о местонахождении самолетов ему «сообщает» экран радиолокатора, информацию о высоте и условиях их полета он получает по каналам радиосвязи, данные о погоде, схемах маневров, характеристиках различных типов летательных аппаратов хранятся в его памяти. Надо сказать, что такое комплексное восприятие — задача психологически непростая. А ведь времени на анализ обстановки и принятие решения отведено в обрез! И нет у диспетчера УВД права на ошибку.

В таких условиях единственный путь обеспечить безопасность и высокую регулярность полетов, а также облегчить труд диспетчера — прибегнуть к помощи автоматизации.

Первой отечественной автоматизированной системой УВД стал комплекс «Старт», вначале получивший прописку в Ленинградском аэропорту Пулково. Затем его взяли на вооружение сочинские диспетчеры. В будущем предполагается установка комплекса и в других аэропортах.

Место действия АС УВД «Старт» — там, где заканчиваются на земле (либо наоборот, начинаются) воздушные дороги крылатых и винтокрылых кораблей. Именно здесь сходятся в одну точку, пересекаясь, многочисленные трассы, а поэтому регулировать воздушное движение в зоне аэродрома наиболее трудно. Кроме того, взлет и особенно посадка считаются самыми сложными и ответственными этапами полета, и здесь гилоту особенно необходима помощь диспетчера.

В системе «Старт» сопровождение прибывающего в зону аэродрома самолета разделяется на три последовательные стадии: подхода, предпосадочного маневрирования на так называемом круге в районе аэродрома и снижения по глиссаде* до самой посадки. Соответственно разделены и функции диспетчеров подхода, круга и посадки. Система на каждой из этих стадий автоматически собирает, обрабатывает и предоставляет диспетчерам всю необходимую информацию.

АС УВД «Старт», установленная, например, в Пулково, позволяет управлять движением 36 самолетов в двух секторах подхода и в зоне круга, а также двумя самолетами на посадочной прямой (вообще же она имеет модульную конструкцию и, при необходимости, модернизируется).

В состав основного комплекса входят два пульта диспетчеров подхода и три совмещенных пульта диспетчеров круга и посадки (один из них — резерв-

* Глиссадой называется наклонная плоскость, которой должен находиться самолет, чтобы попасть из начала посадочной полосы.

ный). Эти пульты — достаточно сложные и эргономически совершенные радиоэлектронные устройства. В центре пульта — основной объект, к которому приковано внимание диспетчера — совмещенный план-индикатор (СПИ). Наблюдать за ним удобно, сидя в естественной, непринужденной позе. Индикатор выполнен на электроннолучевой трубке. На нем высвечиваются метки отраженных от самолетов сигналов, а также буквы и цифры формуляторов сопровождения. Чтобы получить на экране неподвижные изображения границ коридоров и посадочных полос, концентрические окружности дальности, предусмотрен диапроектор, проецирующий на экран трубки любой из 20 возможных диапозитивов.

На пультах диспетчеров имеются органы управления связью с бортами, другими диспетчерами и такими службами аэропорта, как метеобюро, центральная диспетчерская и т. д.

«Мозгом» и центром хранения собранных сведений служит вычислительный комплекс. Сюда стекаются ручки информации от разных источников, здесь они обрабатываются и обобщаются. ЭВМ может выполнять и простейшие функции прогнозирования воздушной обстановки: по запросу диспетчера она покажет ему, в какой точке пространства окажется самолет через определенное время, если его курс и скорость будут неизменными. Для подачи команд в ЭВМ на пульте диспетчера имеется специальная клавиатура.

Информация о местоположении самолета, его высоте, скорости, месте назначения и другие данные собираются по каналу радиосвязи с бортами и с помощью радиолокационного комплекса. Если первый источник — обычный, то о втором следует рассказать особо. В состав комплекса входят радиолокаторы трех типов — обзорный, синхронизированный с ним вторичный и посадочный. Первый действует по известному принципу: излучает импульсы и принимает отраженные сигналы. Они и дают сведения о местонахождении самолета. Вторичный радиолокатор посылает кодированные запросы, на которые откликаются бортовые ответчики, автоматически сообщая данные о своем борте. Наконец, посадочный радиолокатор «встречает» снижающийся самолет и сообщает диспетчеру, насколько точно пилот выдерживает заданный курс захода на посадку и нет ли существенных отклонений от глиссады.

Сигналы первых двух радиолокаторов в самом начале своего пути разделяются на два канала (см. структурную схему на вкладке). Один из них ведет к аппаратуре первичной обработки, где выделяются полезные сигналы, которые преобразуются в цифровую форму и вводятся в ЭВМ вы-

числительного комплекса. По второму каналу сигналы попадают в аппаратуру распределения. Там они преобразуются и создают картину воздушной обстановки на телевизионных экранах. Кроме того, на пульт диспетчера посадки поступают (также через преобразователь) сигналы посадочного радиолокатора, которые чертят на вспомогательных индикаторах с прямоугольной системой координат линии курса и глиссады, а также допустимые от них отклонения. Информация от вторичного радиолокатора после обработки в ЭВМ отображается на экранах в виде букв и цифр формуляра сопровождения.

И вот по зеленому полю индикатора с расчерченными на нем коридорами (по ним самолеты входят в зону аэродрома), посадочными полосами, метками дальности плывут чуть размытые пятна — отраженные от самолета сигналы. А с каждым пятном перемещается «привязанный» к нему тоненькой линией формуляр автосопровождения — небольшая табличка, содержащая все нужные диспетчеру данные.

Например, увидев формуляр, показанный на рис. 4 (см. вкладку), диспетчер сразу же определит: это самолет с бортовым номером 75764; аэропорт назначения — Ленинград (ЛД); данные о самолете хранятся в памяти ЭВМ под номером 12; заданный эшелон 54 (в сотнях метров, т. е. 5400 м), текущая высота 660 (в десятках метров, т. е. 6600 м), самолет снижается (на это указывает стрелка, направленная вниз); пока он находится в зоне диспетчера сектора Н, но должен перейти под опеку диспетчера сектора М. Мигающий крестик — сигнал о том, что с этим бортом сейчас ведется радиосвязь.

При необходимости в формуляр могут быть внесены и дополнительные данные (например, об остатке топлива в баках) либо специальные сигналы — о потере радиосвязи, предпосылках к летному происшествию и т. п. Если того требует обстановка, диспетчер может ввести в память ЭВМ любую дополнительную информацию (это позволяет, в частности, управлять с помощью «Старта» движением самолетов, не оборудованных стандартными ответчиками), либо, наоборот, отбросить часть информации, если она не нужна в данный момент.

Граница зоны управления АС УВД «Старт» простирается примерно на 100...120 км. Внутри этой зоны обеспечивается автосопровождение воздушных судов в соответствии с заложенными в память ЭВМ сведениями о структуре зоны, рубеже передачи управления из одного сектора в другой и т. п. Однако на основании введенной в машину информации о планах полетов она информирует диспетчера также и об ожидаемом при-

бытии самолетов. У входов соответствующих коридоров высвечиваются «формуляры ожидания».

Аналогичным образом на экранах индикаторов отображается информация и о самолетах, готовящихся к вылету из данного аэропорта.

В обоих случаях — для прилетающих и улетающих самолетов — система осуществляет автоматическое их сопровождение до момента посадки либо до выхода из зоны управления, после чего автоматически же сбрасывает записанные данные.

«Старт» автоматизирует процессы УВД по всем самолетам, даже не оборудованным ответчиками системы вторичной радиолокации. Это достигается за счет первичной обработки сигналов радиолокаторов, объединения информации, передачи ее по телефонному каналу, идентификации самолетов по сигналам не только вторичного, но и первичного радиолокаторов. Это существенное отличие системы, повышающее ее эффективность.

В целом, как показал опыт эксплуатации, «Старт» по ряду характеристик превосходит зарубежные аналогичные системы. Он значительно повышает безопасность полетов, пропускную способность аэропортов, сокращает время пребывания самолетов в воздухе (на 15—20%). Производительность труда авиадиспетчеров при этом возрастает в 1,6 раза!

Система «Старт» вот уже несколько лет действует практически непрерывно. За все это время не произошло ни одного нарушения графика движения самолетов по вине службы УВД. Такая высокая надежность достигнута, во-первых, благодаря применению встроенного в систему специального пульта технического управления и контроля, который периодически вводит тест-программу и контролирует качество ее отработки. Во-вторых, все узлы «Старта» имеют «горячий резерв». Так, например, вычислительный комплекс состоит из двух ЭВМ с быстрым каналом обмена «память — память». Разработка системы «Старт» велась на основе отечественных полупроводниковых приборов и микросхем прогрессивными методами полунатурного моделирования. Использование созданных для этих целей моделей управляемой воздушной обстановки на базе универсальной ЭВМ и других полунатурных комплексов позволило отработать алгоритмы решения функциональных задач, технологию УВД и технические средства с высоким качеством и в сжатые сроки.

Признанием достоинства автоматизированной системы УВД «Старт» явилось присвоение группе специалистов, участвовавших в ее разработке и внедрении на предприятиях гражданской авиации, Государственной премии СССР 1979 года.



1980-й — завершающий год десятой пятилетки. Весомый вклад в общенародную борьбу за успешное выполнение заданий пятилетки вносят трудящиеся отраслей, занимающихся выпуском бытовой радиоаппаратуры. Выполняя решения XXV съезда партии, работники этих отраслей промышленности добились значительного повышения технического уровня отечественных телевизоров, радиоприемни-

ЧЕЛОВЕКА

ков, радиол, магнитофонов и электрофонов.

За годы десятой пятилетки почти полностью обновился ассортимент бытовой радиоаппаратуры, улучшился ее внешний вид, значительно возрос удельный вес звукозаписывающей и звуковоспроизводящей аппаратуры высшего и первого классов, а также телевизионной аппаратуры цветного изображения.

Успехи бытовой электроники играют важную роль в удовлетворении растущих запросов советских людей.

Редакция журнала «Радио» постоянно информирует своих читателей о готовящихся к серийному производству новинках радиоэлектронной аппаратуры. Особенно много информации публикуется в разделе «Коротко о новом». В этом номере мы знакомим читателей еще с несколькими новыми моделями, намеченными к выпуску в 1980 году.



«РОССИЯ-102-СТЕРЕО»

Стереофонический электрофон «Россия-102-стерео» состоит из размещенных в одном корпусе усилительно-коммутационного устройства, выполненного на базе УКУ «Радиотехника-020-стерео», и двухскоростного (33 1/3 и 45 мин.) электропронгивающего устройства G-602S производства Польской Народной Республики. Работает электрофон на выносные громкоговорители 25АС-2, в которых установлены динамические головки 25ГД-26, 6ГД-6, 3ГД-31. В ЭПУ «Россия-102-стерео» имеется компенсатор скатывающей силы, регулятор прижимной силы звукоснимателя, автостоп и микролифт, предусмотрены подстройка частоты вращения диска и контроль ее по стробоскопу. Новый электрофон может работать в режиме псевдоквадрафонического звуковоспроиз-

ведения. С этой целью в нем предусмотрен выход для подключения дополнительных (тыловых) громкоговорителей. В «Россия-102-стерео» имеется также световая индикация перегрузки усилителя мощности, ступенчатое ослабление громкости, при плавной регулировке громкости предусмотрена возможность отключения гонкомпенсации.

Основные технические характеристики

Номинальная выходная мощность, Вт, при коэффициенте гармоник 0,7%	2 × 20
Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц	30...20 000
Коэффициент детонации, %	0,15
Потребляемая мощность, Вт	80
Габариты, мм	465 × 420 × 190
Масса, кг	15
Ориентировочная цена	350 руб.

«ЮНОСТЬ-405»

Переносный транзисторный телевизор «Юность-405» разработан на базе серийно выпускаемой модели «Юность-402». Вместо механического селектора каналов барабанного типа СКМ-20 в нем установлен электронный селектор каналов СКМ-23 с блоком управления, состоящим из кнопочного переключателя программ, светового индикатора включенного канала и блока настройки, обеспечивающего точную настройку на принимаемый телевизионный канал. Кроме того, в «Юности-405» предусмотрена возможность установки селектора каналов дециметрового диапазона СКД-22 и контрастного светофильтра, позволяющего смотреть передачи при ярком солнечном свете. Канал звукового сопровождения работает на встроенную динамическую головку 0,5ГД-30. Телевизор может питаться от сети переменного тока и от аккумуляторов автомобиля.

Основные технические характеристики

Размер экрана по диагонали, см	31
Чувствительность, мкВ	30
Номинальная выходная мощность канала звукового сопровождения, Вт	0,75

Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц	250...7100
Потребляемая мощность, Вт, при питании:	
от сети	30
от аккумуляторов	14
Габариты, мм	392 × 297 × 290
Масса, кг	9,5
Ориентировочная цена	250 руб.



«АСТРА-209-СТЕРЕО», «АСТРА-208»

Стереофонический катушечный магнитофон «Астра-209-стерео» выполнен на базе унифицированного лентопротяжного механизма, используемого в магнитофоне «Ростов-102-стерео». По сравнению с другими аппаратами своего класса «Астра-209-стерео» имеет более широкий рабочий диапазон частот. В новом магнитофоне предусмотрены автостоп при обрыве и окончании ленты, световая индикация включения в сеть и в режим записи, дистанционный пуск и остановка лентопротяжного механизма, имеется трехдекадный счетчик метража ленты.

Усилитель «Астры-209-стерео» работает на две встроенные динамические головки 2ГД-40. Можно использовать и выносные громкоговорители с полным электрическим сопротивлением не менее 4 Ом.

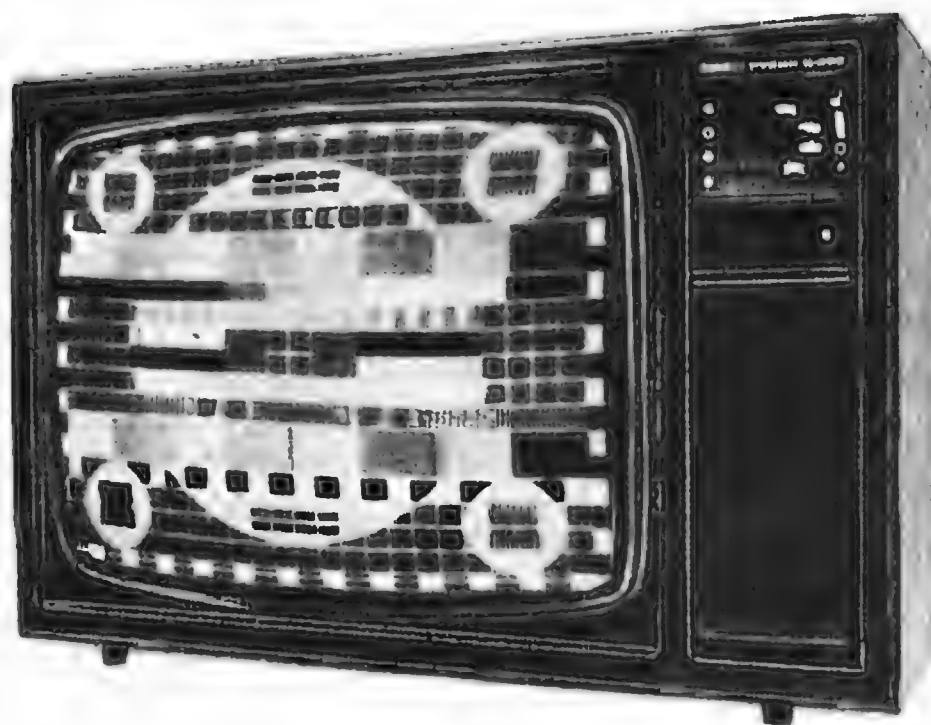
Основные технические характеристики

Магнитная лента	A4409-6Б
Скорость ленты, см/с	19,05; 9,53
Коэффициент детонации, %, при скорости, см/с:	
19,05	± 0,15
9,53	± 0,25
Максимальная выходная мощность, Вт	2×6
Рабочий диапазон частот, на линейном выходе, Гц, при скорости, см/с:	
19,05	30...18 000
9,53	63...14 000
Габариты, мм	463×388×167
Масса, кг	15
Ориентировочная цена —	350 руб.

На базе «Астры-209-стерео» разработан стереофонический до линейного выхода магнитофон «Астра-208». Его основные технические характеристики такие же, как



и у «Астры-209-стерео» (практически он отличается только массой — 13 кг). Ориентировочная цена «Астры-208» — 245 руб.



«РУБИН Ц-202»

Новый телевизионный приемник цветного изображения «Рубин Ц-202» представляет собой унифицированный полупроводниково-интегрально-модульный телевизор второго класса на кинескопе с размером экрана по диагонали 61 см.

По электрической схеме, а также электрическим и светотехническим параметрам новая модель аналогична серийно выпускаемой модели «Рубин Ц-201» и отличается от нее только внешним видом и уменьшенными за счет новой компоновки узлов габаритами и массой.

Номинальная выходная мощность канала звукового сопровождения телевизора «Рубин Ц-202» — 2,5 Вт, работает он на две динамические головки: 2ГД-36 и 3ГД-38.

Розничная цена телевизора осталась прежней — 775 руб.

«ЭВРИКА-302»

Переносная кассетная магнитола «Эврика-302» состоит из всеволнового радиоприемника, обеспечивающего прием программ радиовещательных станций в диапазонах длинных, средних, коротких (КВ1, КВ11) и ультракоротких волн, и магнитофонной панели третьего класса отечественного производства.

В магнитоле предусмотрена автоматическая регулировка уровня записи, а также контроль уровня записи и напряжения питания с помощью встроенного индикатора, имеется возможность изменения частоты генератора тока стирания и подмагничивания при появлении интерференционных помех во время записи программ с собственного радиоприемника. Кроме того, в «Эврике-302» предусмотрены кратковре-

менная остановка ленты и контроль ее расхода по трехдекадному счетчику.



Питается магнитола от шести элементов А343 «Салют-1» и от сети переменного тока через специальный блок питания.

Основные технические характеристики

Скорость ленты, см/с	4,76
Коэффициент детонации, %	± 0,35
Номинальная выходная мощность, Вт	0,5
Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц, тракта:	
АМ	200...3 500
ЧМ	200...7 100
Рабочий диапазон частот на линейном выходе магнитофона, Гц	63...10 000
Габариты, мм	335×270×95
Масса, кг	4,5
Ориентировочная цена —	240 руб.



На Яхте вокруг света

Н. ГРИГОРЬЕВА

Нонет корабль, и человеку кажется, что ко дну идет весь мир. Разум оставляет его. И даже сидя в спасательной шлюпке, он не чувствует себя в безопасности. Окутанный ночной тьмой, влекомый неизвестными течениями, боящийся и шума, и тишины человек оказывается во власти страха. Смертельный ужас парализует его волю.

История кораблекрушений знает немало примеров, когда попавшие в беду люди погибали преждевременно. Игубило их не море, не голод и не жажда. Раскачиваясь на волнах под жалобные крики чаек, они умирали от страха.

Но так ли уж безысходно положение человека, оказавшегося один на один с морской стихией? Может быть, он просто недооценивает себя, не сознает, какие силы заложены в нем природой? Продукты? Но ведь безвкусная каша из водорослей и моллюсков, рыбье мясо и отжатый из него сок могут на многие и многие дни обеспечить его питанием. Редкий дождь принесет живительный глоток пресной воды, а звезды укажут путь к желанному берегу...

...Юлия и Дончо Папазовы. Имена этих болгарских путешественников сегодня известны во всем мире. Они решили доказать, что человек может покорить и океан. Папазовы путешествуют на небольших лодках и называют свои экспедиции «Планктон». В апреле 1979 года они отправились в свое заключительное турне — кругосветное плавание, рассчитанное на 22 месяца. На этот раз к бесстрашному дуэту прибавился еще и «юнга» — их шестилетняя дочь Яна. Юлии — 34 года, Дончо — 40 лет. Она — пианистка, он — экономист.

Первую пробу сил Дончо предпринял в 1970 году, проплавав в Черном море 15 дней и питаясь исключительно планктоном. Через два года он вновь вышел в море, на этот раз его путь лежал из Варны в Сочи. За 26 дней он благополучно достиг желаемой цели. Два следующих плавания Дончо совершил уже вместе со своей женой Юлией.

В одном они пересекли Атлантический, в другом — Тихий океаны. Всего за четыре экспедиции Папазовыми пройдено около 14 000 миль. О своих путешествиях они написали две книги и сняли три телефильма.

Начиная с 1976 года с борта лодки Папазовых звучит в эфире любительский позывной LZ0P / мт. Им работает

Юлия Папазова на борту яхты «Тинка».

Фото В. Терзиева



Юлия. «По моему мнению,— говорит она,— в тех условиях, в которых мы находимся в океане, только радиолу-бители могут обеспечить надежную связь. Мы уверовали в это!»

У семьи Папазовых много друзей среди коротковолновиков всего мира. Один из них — Валерий Агабеков (UA6HZ) из Ессентуков.

— Мое заочное знакомство с семьей Папазовых,— рассказывает В. Агабеков,— началось задолго до их последней экспедиции. Во время моих регулярных связей с экипажем тростниковой лодки «Тигрис» каждый день на частоту «приходил» и мой давнишний товарищ из Софии Васил Терзиев (LZ1AB). Он-то и рассказал мне об их новой экспедиции под парусом по программе «Планктон». Для нее в Польше была изготовлена деревянная яхта типа «Конрад-45» примерно четырнадцатиметровой длины. Организатором



В. Агабеков (UA6HZ) у своей домашней радиостанции.

экспедиции на сей раз явилось Болгарское телевидение, в честь которого яхту назвали «Тивией».

Зимой 1979 года Папазовы вышли в пробное плавание по Атлантике. Яхта выдержала испытания, а вот радиостанция почему-то отказала. Васил сказал мне об этом, и я предложил свою портативную радиостанцию весом около двух килограммов на все диапазоны, мощностью около 30 ватт. Для ее питания требуется источник напряжения 12 вольт. Работать можно как SSB, так и CW.

Чтобы передать радиостанцию новым владельцам, я ее отправил К. Хачатурову (UW3HV), а он вместе с ведущим телевизионного Клуба кинопутешествий Ю. Сенкевичем встретился с Дончо, специально прибывшим в Москву.

В феврале Юлия начала тренировки в эфире. Она работала из дома на моей радиостанции, 3 марта в 09.52 GMT я впервые принял ее вызов. Слышимость была отличная. Мы провели связь, а потом Юлию стали звать десятки радиостанций.

23 апреля уже вся радиоаппаратура была перенесена на яхту. Она состояла из двух трансиверов: моего и «ATLAS 215x» мощностью около 100 Вт, в котором по просьбе Папазовых диапазон 1,8 МГц был заменен частотой 500 кГц — частотой «SOS», а также одной УКВ радиостанции. Антенны: два штыря на 10, 15, 20-метровые диапазоны, «диполь» на 20 метров и «луч» для сигналов SOS.

Через пять дней я принял от Юлии и Дончо две поздравительные телеграммы, адресованные советской научно-спортивной экспедиции «Комсомольской правды» к Северному полюсу. Вскоре мне удалось связаться с радистом базовой станции экспедиции Леонидом Лабутиним (UOCR) и передать ему текст этих телеграмм.

...29 апреля в день отплытия яхты в маленьком городке Созопол на Черноморском побережье собралось много народу: родственники, друзья, представители прессы. Болгарское телевидение вело репортаж с места событий.

И вот яхта вышла в море. В этот сумеречный час оно было совершенно спокойным. Яхта быстро набирала ход, оставляя за собой след взбудораженной воды. Оставшиеся на берегу еще долго всматривались в едва заметный огонек на горизонте — огонек человеческого гуманизма и мужества.

Первого мая «Тивия» прошла Дарданеллы, а второго состоялось ожидаемое уже несколько дней «свидание» Юлии с коротковолновиками. С этого момента отважных путешественников сопровождают их постоянный корреспондент Васил Терзиев (LZ1AB), сменяя друг друга, дежурят в эфире операторы болгарских радиостанций LZ2VU, LZ1KDP, LZ1FF, LZ2JW, LZ2KKZ. Неотступно несут вахту Валерий Агабеков и другие советские радиолу-бители. Благодаря незримым нитям, связывающих «Тивию» с коротковолновиками мира, Папазовы не чувствуют своей оторванности от мира.

Сегодня ими пройдена не одна тысяча морских миль. Яхта миновала Гибралтарский пролив, пересекла Атлантический океан, прошла по Панамскому каналу. 4 октября судно вышло в Тихий океан и последовало по направлению к Таити. Далее ему предстоит пройти по маршруту: Новая Каледония — Новая Гвинея — Австралия.

Путь Папазовых по морям и океанам еще не закончен. Пожелаем им счастливого плавания и надежной связи!

«ПОБЕДА-35»

Соревнования по радиосвязи на коротких волнах, посвященные 35-летию Победы советского народа в Великой Отечественной войне, проходили 23 января 1980 г. Они стартовали сразу же после радиопереклички городов-героев. В течение 6 часов радиолу-бители всей страны соревновались в установлении связей с коротковолновиками городов-героев, работавших как специальными, так и обычными позывными.

Темп соревнований был очень высоким: за первый час многие участники провели более 140 QSO.

Всего в соревнованиях «Победа-35» приняли участие 527 радиостанций (146 коллективных и 381 индивидуальная) и 95 наблюдателей, в том числе три коллективных SWL-центра. Активно работали в соревнованиях и иностранные радиолу-бители всех континентов.

Среди коллективов радиостанций, работавших специальными позывными, лучший результат (1350 очков) показала команда UM3R. Но по предложению операторов этой станции, имевшей определенную моральную «фору» (главная станция радиопереклички!), ее результаты не были включены в официальный зачет. Места в этой подгруппе распределились так: 1 — UM2A (708 очков); 2 — UV4A (685); 3 — UK5J (662); 4 — UK5U (604); 5 — UB2L (536); 6 — US5J (480). Среди команд остальных коллективных радиостанций городов-героев лидировала U4DP (800), а в шестерку сильнейших вошли: UK2ABB (727); UK3AAY (658); UK2AAF (636); UK5FBA (558); UK5JBK (545).

У операторов индивидуальных радиостанций городов-героев лучшие результаты показали: UC2BA (726); UA4ACP (724); UV3CX (701); UA3AAR (603); UA3PDC (535); UA1ADX (512).

Среди наблюдателей городов-героев сильнейшими оказались: UA3-170-405 (162); UA3-170-041 (134); UL7-031-15/UA3 (107); UA3-170-599 (89); UA3-170-483 (75); UA3-170-823 (70).

Победителями среди коллективных радиостанций страны стали: UK8FAA (566); UK5EAA (566); UK3QBM (533); UK5QAD (495); UK9UAA (481); UK5JBW (478). а среди индивидуальных радиостанций: UY5WA (609); UA1OF (533); UB5JCA (530); UG6AI (495); UA6LLT (486); UA1OBQ (485).

У наблюдателей страны лучшими были: UA3-123-213 (231); UB5-064-247 (215); UA1-143-001 (163); UM8-036-010 (144); UA3-143-1253 (144); UA0-153-079 (134), а коллектив UK5-073-012, набрав 138 очков, победил в подгруппе наблюдательских центров.

Ю. ЖОМОВ (UA3FG),
мастер спорта СССР



Наклейки к дипломам ЦРК СССР

Получив дипломы Р-150-С, Р-100-О и W-100-У, вы можете продолжать «охоту» за странами, областями СССР и различными советскими станциями, претендуя на наклейки к этим дипломам. Вслед за названием каждой наклейки приведены позывные индивидуальной и коллективной станций, а также наблюдателя, которые первыми получили ее. В скобках указан год получения.

«200» к Р-150-С: тлг — UT5CC [1971], UK2RAA [1972], тлф — UW3IN [1974], UK4FAD [1975], UB5-073-342 [1975].
«250» к Р-150-С: тлг — UA1CK [1973], UK4FAD [1975], тлф — UW3IN [1974], UA2-125-57 [1976].



«300» к Р-150-С: тлг — UA1CK [1973].
Наклейка «325» к Р-150-С пока что не выдвигалась.

«150» к Р-100-О: тлг — UT5CC [1971], UK4WAB [1971], тлф — UL7NW [1975], UB5-059-105 [1976].

«Все области» к Р-100-О: UR2RCU [1979], UK4FAD [1979], UA9-165-197 [1979].



«300» к W-100-У: UA1AAU [1974], UK2FAA [1974], UA1-143-115 [1974].

«500» к W-100-У: UT5HP [1974], UK4WAB [1975], UA1-143-115 [1974].

«1000» к W-100-У: UT5HP [1975], UK4AAI [1975], UA1-143-115 [1975].

В эфире — UK3A

По просьбе наших читателей сообщаем график работы радиостанции ЦРК СССР им. Э. Т. Кренкеля UK3A.

По вторникам, средам, четвергам и субботам UK3A проводит сеансы двусторонних связей, а также передает циркулярные радиogramмы в соответствии со следующим расписанием: на частоте 14 100 кГц в 09.00 (здесь и далее время MSK) передается информация для 9 и 0-го районов СССР, в 10.00 — для 7 и 8-го, в 11.00 — для 6-го. Затем UK3A переходит на частоту 7 040 кГц, и в 12.00 передача ведется для 3-го района, в 14.00 — для 1 и 4-го, в 15.00 — для 2 и 5-го. Работа заканчивается в 16.00.

В начале каждого сеанса объявляется, для каких радиостанций есть радиogramмы и сообщения, а также перечисляются коллективные станции, которые вызываются для проведе-

ния QSO. После этого передается циркулярная радиogramма (если таковая имеется), а затем UK3A проводит двусторонние радиосвязи с радиостанциями соответствующих районов СССР. Циркулярные радиogramмы дополнительно передаются в указанные дни на частоте 14 100 кГц в 18.00.

Ежедневно, кроме субботы и воскресенья, UK3A с 19.00 до 20.00 передает тексты для радиостов-скоростников. По нечетным числам передача ведется на частоте 14 100 кГц, по четным — на частоте 7 040 кГц. Кроме того, по воскресеньям UK3A передает эталонные частоты: с 10.00 до 10.30 — 7 040 и 14 000 кГц, а с 10.30 до 11.00 — 7 000 и 14 100 кГц.

Hi-hi

Установлен новый рекорд миниатюрности QSL. Как сообщил Е. Кудрявцев (UA3PCR), карточка от UB5-077-1040 имеет размеры 70×20 мм. Сообщаем, что следующий «рекорд» подобного рода будет засчитан при условии, что он будет отличаться от нынешнего не менее чем на 10%!

В. ГРОМОВ (UV3GM)

SWL · SWL · SWL

Кто вас слушает

Наблюдатель С. Степкин (UA3-142-2541) из подмосковного города Электросталь получил позывной в мае 1978 г. До этого он семь лет занимался радиоконструированием в кружке на станции юных техников. Потом, с легкой руки своего друга Виктора (UA3-142-829), увлекся радиосвязью на КВ. Сергей провел уже более 10 000 наблюдений за работой коротковолновиков из 170 областей СССР и более чем из 300 стран и территорий мира, получил свыше 50 радиоклубительских

дипломов. Для наблюдений он использует приемник с конвертером на 21 и 28 МГц, выполненные по схеме В. Полякова (RA3AAE) и антенну DL7AB.

В олимпийском году Сергей хочет попробовать силы в международных соревнованиях.

Достижения SWL

Р-100-О

Позывной	CFM	HRD
UK2-037-4	136	146
UK2-038-5	135	175
UK5-065-1	129	173
UK0-103-10	117	162
UK1-169-1	115	150
UK6-108-1105	97	152
UK2-037-700	89	103
UK2-037-3	85	126
UK2-037-9	84	138
UK2-009-350	76	127

UA9-145-197	178	178
UB5-068-377	178	178
UB5-059-105	177	178
UB5-073-389	177	178
UA3-168-74	176	178
UQ2-037-1	176	177
UA3-142-928	174	178
UA6-108-702	174	176
UB5-068-3	173	178
UA1-113-191	171	176
UB5-060-896	171	176
UA9-165-55	171	176
UA0-103-25	170	174
UR2-083-200	166	177
UC2-006-61	166	172
UM8-036-87	166	171
UA2-125-57	166	170
UL7-023-135	162	177
UP2-038-806	160	175
UO5-039-173	158	171
UP6-012-74	156	172
UD6-001-220	154	173
UI8-054-13	145	176
UH8-180-31	107	154

Дипломы получили...

UB5-060-896: «Красноярск-350», «Памяти защитников перевалов Кавказа», «Ставрополь», «Херсон»;

UA9-165-55: «Азербайджан», «Донбасс», «Одесса», «Полесье», Р-100-О II ст. (тлг), «Сибирь», «Туркмения», «Тюмень», «Херсон».

А. ВИЛКС (UQ2-037-1)

Прогноз прохождения радиоволн

Прогнозируемое число Вольфа в июле — 136. Расшифровка таблиц приведена в «Радио», 1979, №10, с. 18.

Линия град.	Трасса	Время, МСК											
		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
УАЗ (с центром в Москве)	15П КНБ			14			14	14	14	14	14	14	
	93 VK	14	14	14	21	21	21	21	14	14			
	185 ZSI						21	21	21	21	21	14	
	253 LU	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	
	298 HP	14	14	14	14		14	14	14	14	14	14	14
УАЗ (с центром в Иркутске)	311Я W2	14	14	14			14	14	14	14	14	14	
	344П W6	14	14	14	14	14			14	14	14	14	14
	36Я W6			14	14	14			14	14			
	143 VK	14	14	14	14	21	21	21	14				
	245 ZSI			14	21	21	21	21	21	14			
УАЗ (с центром в Хабаровске)	307 PY1	14	14	14	14	14	14	14	21	21	21	14	14
	359П W2	14	14	14					14	14	14	14	14

Линия град.	Трасса	Время, МСК											
		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
УАЗ (с центром в Ленинграде)	8 КНБ			14	14			14	14	14	14	14	
	83 VK	14	14	14	21	21	21	21	14	14			
	245 PY1	14	14	14	14	14	14	21	21	21	21	21	21
	304Я W2	14	14					14	14	14	14	14	14
	338П W6	14	14	14	14	14					14	14	14
УАЗ (с центром в Новосибирске)	23П W2			14					14				
	56 W6	14	14	14	14	14	14	21			14	14	14
	167 VK	14	14	21	21	21	21	14	14				
	333Я G						14	14	14	14	14	14	14
	357П PY1	14	14	14					14	14	14	14	14

Линия град.	Трасса	Время, МСК											
		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
УАЗ (с центром в Новосибирске)	20П W6				14	14							
	127 VK	14	21	21	21	21	21	21	14	14			
	287 PY1	14	14	14	14	14	14	21	21	21	21	14	14
	302 G				14	14	14	14	14	14	14	14	14
	343П W2	14	14	14							14	14	14
УАЗ (с центром в Ставрополе)	20П КНБ						14	14	14	14	14	14	14
	104 VK		14	14	21	21	21	21	14	14			
	250 PY1	14	14	14	14	14	14	21	21	21	21	21	21
	289 HP	14	14	14	14	14	14	14	21	21	21	21	14
	316 W2	14	14								14	14	14
УАЗ (с центром в Ставрополе)	348П W6	14	14	14	14	14					14	14	14

VHF • UHF • SHF

144 МГц — метеоры

Во время метеорного потока Квадрантиды (1—5 января) работали более 20 советских станций. За эти дни их операторам удалось установить около 100 QSO с ультракоротковолновиками 20 стран и территорий мира. Максимум потока приходился на период с 20 MSK 3 января до 8 MSK 4 января. Особо следует отметить, что, используя этот поток, можно было проводить связи на значительные расстояния. У нас есть сообщение, что на частоте 144 200 кГц без предварительной договоренности слышали друг друга на SSB (!) UB5JIN и G4ERG, а ведь расстояние между ними — более 2600 км!

Свои первые MS-связи провел в эти дни UA3DHC. В числе его корреспондентов — OZ1OF, SM5CHK и SM4FXR. Успешно работал UA1ZCL. Ему удалось записать в свой актив QSO с UA3TCF, UA3LAW и OH3TH. Семь QSO на счету у олимпийской станции RX1MC, четыре — у RZ2AAB.

После длительного перерыва вновь приступил к работе через метеоры RA3AIS. В Квадрантидах он впервые в MS-практике успешно применил сконструированное им устройство, которое преобразует электрические сигналы кода Морзе в текст, отображаемый на экране дисплея. Это значительно облегчает проведение MS-связей, которые ведутся на очень больших скоростях.

Устройство позволяет принимать CW сигнал со скоростью от 40 до 1500 знаков в минуту, высвечивая на экране текст, содержащий до 512 знаков. Примерно такое же количество знаков может быть записано в его памяти. При наличии в полосе пропускания приемника (кстати сказать, полоса может быть сужена до 300 Гц) сигналов нескольких станций преобразователь реагирует только на более громкий. В устройстве применены 120 микросхем, его габариты — 15×13×20 см.

4 января примерно в течение двух часов RA3AIS проподил наблюдения на частоте 144 100 кГц и сумел прочитать на экране позывные ряда станций. Например, 7-секундный бурст принес от SM7AED информацию в 120 знаков, а 2,5-секундный бурст — 32 знака — информацию от DK6ASA.

О своих связях во время Квадрантидов нам сообщили также UA3MBJ (2 QSO), UA3TCF (3), UT5DL (9), UA9CKW (3), UK5JAO (12), UA3LBO (7), UA3LAW (4), UA3OG (8).

UA3TBM (2), UB5ICR (2), UB5LAK (4), UA9FAD (4).

144 МГц, 430 МГц —

«тропо»

По имеющимся у нас данным в январе не наблюдалось дальних тропосферных прохождений. Ультракоротковолновиками отмечают лишь несколько локальных «тропо». Так, 2 января, на следующий день после «авро-ры», прохождение позволило UA4NDX работать на SSB с UA9FAD и UA4SAL. При этом сила сигналов достигала 9 баллов.

Перемещение холодного фронта с северо-востока 10 января вызвало усиление положительной рефракции во втором и третьем районах. Ряд связей с ОН в диапазоне 144 МГц провел RA1ALN, а UA3TCF на 430 МГц связался с UA3UBD.

Прохождение 10 января вместе с «тропо», наблюдавшимся 17—20 ноября и 14 декабря, образуют явную последовательность с периодом 27 дней. Так что появление этого «тропо» не было неожиданным.

Два дня спустя аналогичная метеорообстановка вновь способствовала улучшению тропосферного прохождения в этих районах. В диапазоне 430 МГц RA1ALN связался с OH2DG, а также слышал находившихся значительно дальше OH3MS и SM3AKW.

УКВ соревнования

Подведены итоги УКВ соревнований 1979 года. Большую активность проявили ультракоротковолновиками во всесоюзных соревнованиях «Полевой день». В них приняли участие 1016 спортсменов. Победители определялись по пяти зонам. Лучших результатов добились: I зона (1 и 2-й районы) — UR2EQ, UR2RGM, UQ2OW; II зона (3 и 4-й районы) — UK3AAC, UA3OG, RA3YCR; III зона (5 и 6-й районы) — UK5IBZ, UK5IAA, RB5IDU; IV зона (7 и 8-й районы) — RI8AKB, UI8ON, UI8ACH; V зона (9 и 0-й районы) — UA9GL, UK9FDA, UK9AAG.

32 ультракоротковолновика впервые выполнили норматив мастера спорта СССР. В целом по стране в этих соревнованиях итоги теперь не подводятся, но в неофициальном зачете следует выделить результаты UK3AAC (173 155 очков), UK5IBZ (149 377) и UK5IAA (138 510).

Заметим, что значительная часть участников без должной ответственности отнеслась к оформлению своих результатов: по различным причинам снято с зачета 135 станций. 28 участников вообще не выслали отчетов.

Закончено судейство трех Всесоюзных зональных соревнований по радиосвязи на УКВ, проводившихся в апреле, июне и сентябре 1979 года. К сожалению, активность в соревнованиях была невысокой. Так, фактически не приняли участие ни в одних из соревнований, ультракоротковолновиками первой и четвертой зон.

Первые места по зонам соответственно в командном и индивидуальном зачетах заняли: в апрельских соревнованиях: UK3AAC и UW3GU, UK5GEE и UB5MGW (выполнил норматив мастера спорта СССР), UK9FDA и UA9FDZ; в июньских: UA3QER и UW3GU, UB5MGW и RB5ITA, UK9FDA и UA9GL; в сентябрьских: UK3AAJ и RA3YCR, UK5IBP и RB5MLF, UK9FCK и UA9FAD.

Итоги судейства первых международных соревнований «УКВ-34» мы приведем в следующем номере журнала. Более подробные сведения об УКВ соревнованиях 1979 года можно получить по эфиру через UK3DDB.

Хроника

Весьма активны в эфире ультракоротковолновиками Сахалина и Приморья. Подавляющее число их DX-корреспондентов находится в Японии. С Сахалина QSO с JA устанавливались обычно как с помощью «тропо», так и E_s, а из Приморья — только E_s.

К сожалению, в оценке достижений дальневосточников мы не можем применить нашу обычную систему, так как в Японии система QTH-локаторов не используется. Кроме того, практически каждая область СССР в этом районе является отдельной территорией по списку диплома «Космос». Поэтому мы изменили форму таблицы. Сбор УКВ информации по UA0 проводит А. Леонтьев (UW0FZ, UK0FAI).

Позывной	Количество территорий «Космос»	Количество различных корреспондентов	Количество районов Японии
UW0FZ	12	62	5
RA0LAN	12	54	9
UA0FBE	12	37	5
RA0LFK	12	18	12
UW0FM	12	15	3
RA0LFI	12	12	4
RA0LCM	2	11	3

UD6DFV нам сообщил, что его общий вызов в диапазоне 144 МГц уверенно принимал во время тренировки UF6-012-554 на приемник... для «охоты на лис». Было перекрыто расстоя-

ние более чем в 600 км. Этот случай еще раз говорит о том, что есть возможности для работы на УКВ из Закавказья. Однако там активны пока очень немногие, а UF6 все еще остается «белым пятном» на УКВ-карте.

* * *

При подготовке этого номера использовались материалы, полученные по эфиру и в письмах от UA1ZCL, RA1ALN, RA1ASA, RX1MC, RZ2AAB, UK3MAV, UA3LBO, UA3NBI, UA3MBJ, UA3TBM, UA3RFS, UA3TCF, UA3DHC, UA3OG, UW3FL, UA4NM, UA4NDX, UA0LL, UT5DL, UB5JIN, UK5JAO, UB5ICR, UB5LAK, UD6DFV, UA9CKW, UW0FM, UW0FZ, UA0FBE.

С. БУБЕННИКОВ (UK3DDB)

VIA UK3R

...de UK0QAV. Коллективная радиостанция полярной станции на о-ве Жохова в архипелаге Де Лонга вышла в эфир в октябре 1978 г. Работая пока только в диапазоне 20 м, ее операторы провели более 2500 QSO. Они используют антенну «Delta loop» и трансвер конструкции UA1FA.

Большие трудности операторы UK0QAV испытывают с отправкой QSL-почты. Она уходит на материк только раз в полгода. К ним же корреспонденту до-ставляются несколько чаще — ее сбрасывают с самолетов. QSL для UK0QAV следует направлять в Якутскую РТШ ДОСААФ.

Операторы UK0QAV работают с 4 до 6, с 7 до 11, с 12 до 14 и с 17 до 20 MSK.

...de SP5BT. Каждое воскресенье, примерно в 8.20 GMT, на частоте 3,7 МГц SP5PWK передает DX информацию. Передача ведется на польском языке.

...de UK8AAN. Этим позывным работает коллективная радиостанция на заводе «Резинотехника» в г. Ангрене Ташкентской области. Впервые он прозвучал в эфире в конце прошлого года. Руководитель станцией А. Бекиров (UI8ADW). Для проведения QSO используются ламповый вариант трансивера UW3DI и 6-элементный «волновой канал» (на диапазон 20 м).

Приняли Ю. БЕЛЯЕВ (UA3-170-214) и Б. РЫЖАВСКИЙ (UA3-170-320)

73! 73! 73!

КОАКСИАЛЬНЫЙ ПЕРЕХОДНИК

При постройке направленных вращающихся антенн очень многие радиолюбители сталкиваются с проблемой устранения закручивания «петли» из коаксиального кабеля, питающего антенну. «Петля» мешает вращать антенну более чем на один оборот. Этот недостаток можно устранить, если применить вращающийся коаксиальный переходник.

Коаксиальный переходник изготавливают на базе высокочастотного разъема. В данном случае (см. рисунок) был применен разъем, состоящий из розетки СР-50-300П 23 и вилки СР-50-301П 12. Этот разъем имеет сравнительно большую контактную площадь центрального про-

гойку (стачивают на токарном станке). Затем изготавливают деталь А, во внутрь которой помещают фторопластовую втулку 13 (ее внутренний диаметр должен быть на 0,2...0,3 мм меньше внешнего диаметра вилки СР-50-301П). После этого вилку запрессовывают внутрь детали А. Аналогично запрессовывают розетку СР-50-300П в деталь В.

На нижнюю часть детали В внутренним ободом запрессовывают подшипник 11 (№ 100090 БЮ.) Затем изготавливают средний стакан (деталь Б), в который запрессовывают тот же подшипник, но уже внешним ободом. Во внутрь детали Б вставляют деталь А и стягивают винтами М5 17 по периметру фланцев. Верхний накидной цилиндр (деталь Г) использован для крепления траверсы 3 антенны, а также для лучшей влагозащиты вращающихся частей ВЧ разъема. Накидной цилиндр опирается на упорный подшипник 8, который несет на себе всю нагрузку антенны. Полости, образованные деталями

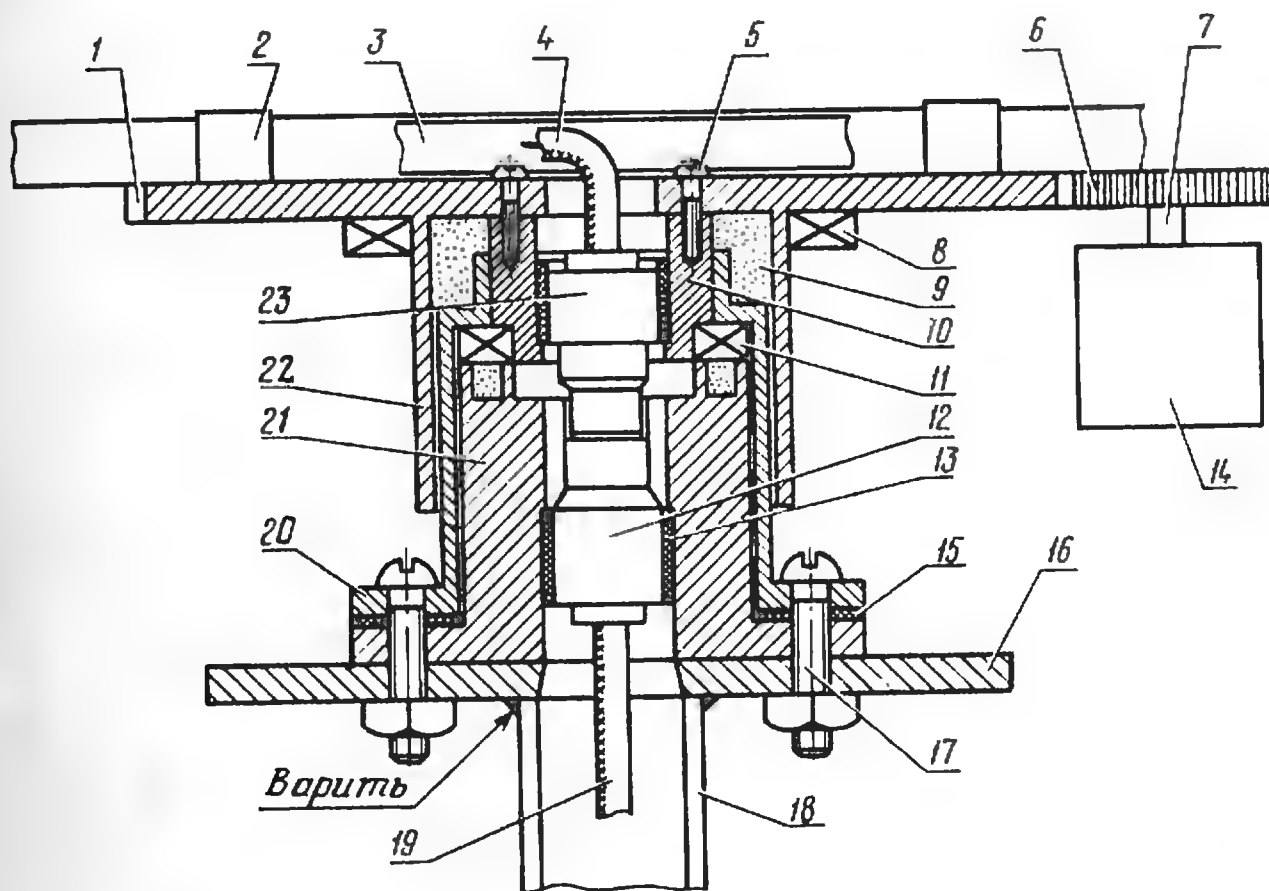
и показал большую стабильность работы во всех погодных условиях.

И. КОНЦЕВОЙ
(РА3АОФ)

г. Москва

ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ АМПЕРМЕТР

Этот амперметр (см. рисунок) предназначен для измерения тока (до 1 А) высокой частоты (2...30 МГц) и может быть использован при налаживании передатчиков. В основу работы прибора положено явление возрастания сопротивления проводника при увеличении его температуры.



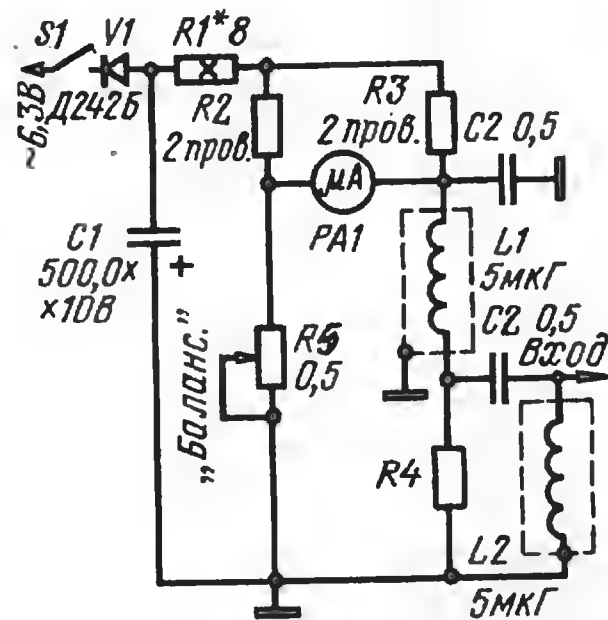
Коаксиальный переходник: 1 — большая шестерня; 2 — хомут крепления траверсы; 3 — траверса; 4, 19 — фидер; 5 — винт М4, 4 шт.; 6 — малая шестерня; 7 — ось редуктора; 8 — упорный подшипник; 9 — смазка; 10 — деталь В; 11 — подшипник № 100090 БЮ.; 12 — разъем СР-50-301П; 13 — фторопластовый вкладыш-втулка; 14 — электродвигатель с редуктором; 15 — резиновая прокладка; 16 — стол; 17 — винт М5, 4 шт.; 18 — мачта; 20 — деталь Б; 21 — деталь А; 22 — деталь Г; 23 — разъем СР-50-300П

водника, что увеличивает надежность контакта при вращении. В принципе же, можно использовать любой другой ВЧ разъем. Размеры деталей на рисунке не приводятся, поскольку они не критичны. Детали А, Б, В, Г переходника (соответственно 21, 20, 10, 22) можно изготовить из дюралюминия Д16-Т или любого другого металла, мало подверженного коррозии.

С вилки СР-50-301П удаляют накидную

Г и Б, а также А, Б, В, заполняют любой густой термостабильной смазкой 9. Все эти меры достаточно надежно обеспечивают защиту токоведущих частей разъема от воздействия внешней среды. После распайки кабеля в розетке и вилке места ввода кабеля заливают эпоксидной смолой или заполняют герметиком.

Описанный коаксиальный переходник использовался в течение года на антенне «двойной квадрат» для диапазона 28 МГц



Прибор построен по мостовой схеме. В качестве «терморезистора» используется железная проволока (R4) диаметром 0,15 мм и длиной около 5 см, помещенная в стеклянную трубку (не касаясь стенок). Чтобы высокочастотный ток протекал только через проволоку, в мост включены дроссель L1 и конденсатор C2. Если амперметр будет подключаться к цепи с постоянной составляющей переменного тока, то на входе следует включить дроссель L2.

В приборе использован микроамперметр с током полного отклонения 100 мкА и сопротивлением рамки 1 кОм. При использовании другого измерительного прибора следует подобрать резистор R2.

Дроссели L1 и L2 должны иметь минимальную собственную емкость.

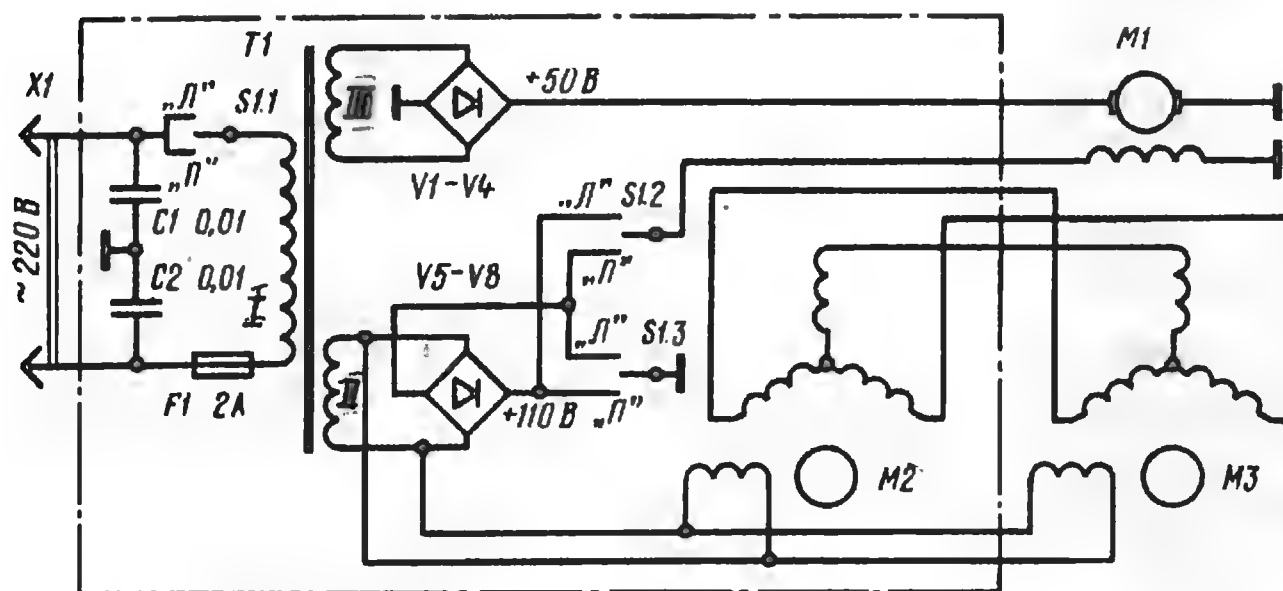
Градуют миллиамперметр на частоте 5...7 МГц. Если требуется высокая точность измерений, то для каждого частотного поддиапазона должна быть своя шкала.

А. МЕШКОВЕЦ

г. Кривой Рог

ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ ВРАЩЕНИЕМ АНТЕННЫ

Некоторые коротковолновики применяют поворотные устройства от радиолокационных станций П-10. Принципиальная схема пульта управления поворотным устройством может быть такой, как показана на рисунке. Выпрямленное напряжение с обмотки III трансформатора *T1* используется для питания ротора электродвигателя *M1* поворотного устройства. Напряжение с обмотки II подается на статорную обмотку электродвигателя *M1* и параллельно соединенные сельсины *M2* и *M3* — индикаторы угла поворота антенны.



Диоды *V1*—*V4* в пульте любые, допускающие обратное напряжение не менее 80 В и выпрямленный ток 2...3 А, *V5*—*V8* — на обратное напряжение 170...200 В и выпрямленный ток 1...2 А. Конденсаторы *C1*, *C2* — бумажные или слюдяные на рабочее напряжение 400...500 В.

Трансформатор *T1* выполнен на сердечнике ШЛ20×40. Обмотка I содержит 836 витков провода ПЭВ-2 0,39, II — 439 витков ПЭВ-2 0,35, III — 210 витков ПЭВ-2 0,85.

С. ГОХБЕРГ (UQ2MU)

г. Елгавя
Латвийской ССР

ДИАПАЗОН 160 м В UW3DI

В ламповый вариант трансивера UW3DI (Ю. Кудрявцев. Коротковолновый трансивер. — «Радио», 1970, № 5, с. 17—19, 45; № 6, с. 18—20) можно ввести еще один диапазон — 160 м. Это нетрудно сделать благодаря наличию свободных контактов в галетном переключателе диапазонов.

В блок диапазоновых фильтров вводят еще один полосовой фильтр, состоящий из двух индуктивно связанных контуров. Каждый из контуров образован катушкой (40 витков провода ПЭВ-1 0,1, намотан-

ного виток к витку на каркасе диаметром 6 и длиной 10 мм с подстроечником от сердечника СБ-12а) и конденсатором емкостью 620 пФ. Контур настраивают на частоту 1,9 МГц.

В предоконечный каскад передающего тракта (на лампе *L_u*) нужно встроить еще один контур, аналогичный используемому в полосовом фильтре.

Во входном контуре приемного тракта трансивера на диапазоне 160 м параллельно катушке *L1* должен подключаться конденсатор емкостью 750 пФ.

В II-контуре следует использовать дополнительный конденсатор емкостью 1300 пФ, а последовательно с катушками *L₃₆*, *L₃₇* (между верхним, по схеме, выводом *L₃₇* и резистором *R₁₀₃*) нужно включить еще одну. Ее наматывают на каркасе диаметром 30 мм. Она должна содержать 30 витков посеребренного провода диа-

метром 0,6 мм. Шаг намотки — 1,2 мм.

В диапазоне 160 м в кварцевом генераторе используется кварцевый резонатор *Kв₃* на частоту 8000 кГц (20-метрового диапазона). При этом частота 14150 кГц (по шкале 20-метрового диапазона) будет соответствовать частоте 1850 кГц, а частота 14050 кГц — 1950 кГц. Если же в генератор ввести дополнительный кварц на частоту 8350 кГц, то начальные отметки шкалы для диапазонов 160, 40 и 80 метров совпадут.

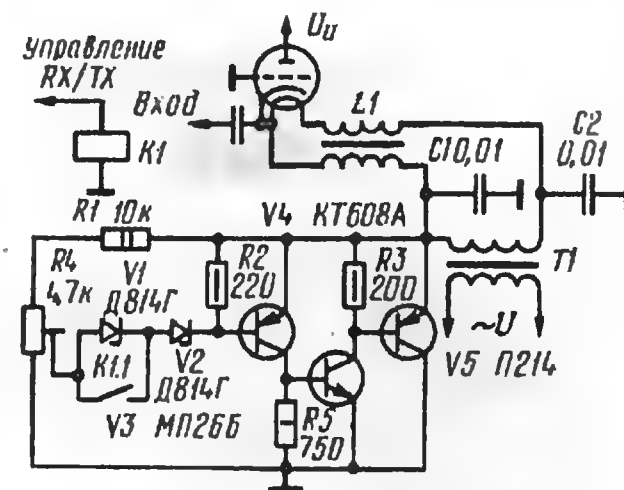
Выходную мощность трансивера переменным резистором *R₇₄* следует уменьшить до 5 Вт.

г. Запорожье А. КОЛОДКА (UB5QFS)

ИСТОЧНИК СТАБИЛИЗИРОВАННОГО НАПЯЖЕНИЯ СМЕЩЕНИЯ

В выходных каскадах передатчиков коротковолновиков все чаще используют металлокерамические лампы, включенные по схеме с заземленной сеткой. Сетку таких ламп удобно гальванически соединить с

корпусом, а необходимое напряжение смещения получать, включая в цепь катода



стабилитроны. Устройство, схема которого приведена на рисунке, позволяет получить стабилизированное напряжение от 11 до 18 В и точно установить необходимый ток накала лампы. Причем при изменении тока катода в широких пределах напряжение смещения изменяется не более чем на 0,1...0,2 В.

При приеме контакты реле *K1* разомкнуты и выходное напряжение стабилизатора в 2 раза больше, чем при работе на передаче. Это позволяет практически закрыть лампу. Цепь питания реле коммутируется переключателем «Прием-передача» радиостанции.

Выходное напряжение стабилизатора можно изменить, если вместо указанного на схеме стабилитрона применить другой (или несколько, включив их последовательно). Подбор других элементов практически не требуется. Однако в любом случае напряжение в режиме приема не должно превышать 60 В.

Транзистор *V5* устанавливают непосредственно на шасси.

При необходимости получить большее выходное напряжение нужно применить транзисторы с максимально допустимым напряжением на коллекторе большим или равным желаемому напряжению смещения с учетом возможности загорания лампы при приеме.

Накальный трансформатор *T1* может быть любого типа. Его габаритная мощность определяется током накала применяемой лампы. Дроссель *L1* намотан проводом ПЭВ-2 1,5 на одном кольцевом сердечнике из феррита М100НН (гиперразмер К55×32×5) и содержит 22 витка. Намотку производят в два провода.

Работоспособность стабилизатора желательно производить, используя вместо лампы источник питания с выходным напряжением 70...100 В. Проверка непосредственно в выходном каскаде опасна из-за возможности попасть под высокое напряжение, а при неправильном монтаже можно вывести из строя лампу. Последовательно с источником включают переменный резистор с сопротивлением около 10 кОм и миллиамперметр. Подключив стабилизатор к источнику напряжения, изменяют сопротивление резистора, контролируя ток и напряжение стабилизатора.

А. РЫЖКОВ (UA3DBY)

пос. Протвино
Московской обл.

ТЕЛЕВИЗОРЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ БЛОК ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ

А. ПЕСКИН, Д. ФИЛЛЕР

В блоке обработки сигналов (БОС) телевизора УПИМЦТ-61-II формируются исходные сигналы основных цветов выбранной программы. Одновременно в этом блоке выделяются и усиливаются сигналы звукового сопровождения и синхронизации, а также формируются импульсы гашения лучей кинескопа на время их обратного хода.

В состав БОС входят: радиоканал, канал звука, устройство автоматической подстройки частоты гетеродина (АПЧГ), предварительный селектор синхроимпульсов, канал яркости, декодирующее устройство (декодер) и формирователь импульсов гашения. Радиоканал (см. структурную схему в предыдущей статье) включает в себя селектор каналов СК-В-1 (2.1), описанный в статье В. Дексниса и Ю. Каменецкаса «СК-В-1» («Радио», 1975, № 2, с. 21—23), и унифицированный модуль 2.2 усилителя промежуточной частоты изображения (УПЧИ), рассмотренный в статье В. Балихина и В. Трофимова «Юность-Ц-401» («Радио», 1979, № 1, с. 29—34).

Канал звука состоит из двух унифицированных модулей: 2.4 усилителя промежуточной частоты звука (УПЧЗ) и 2.5 усилителя НЧ (УНЧ) — почти таких же, как в телевизоре «Юность-Ц-401». В телевизоре УПИМЦТ-61-11 на входе модуля УПЧЗ включен полосовой фильтр, эффективно подавляющий поднесущие сигналов цветности, а из модуля УНЧ переходной конденсатор, подключаемый к выводу 12 микросхемы, перенесен на кроссплату БОС, так как он имеет большую емкость (100 мкФ) и большие габариты.

Устройство АПЧГ 2.3 (по структурной схеме) представляет собой унифицированный модуль АПЧГ, принци-

Об особенностях новых унифицированных полупроводниково-интегральных модульных цветных телевизоров 2-го класса (УПИМЦТ-61-11) с торговыми индексами Ц201 и Ц202 подробно рассказано в статье С. Ельяшкевича «Телевизоры нового поколения» («Радио», 1980, №1, с. 27—29). В ней же описана и структурная схема этих телевизоров.

Продолжая публикацию материалов о телевизорах нового поколения, в этом номере журнала мы помещаем описание блока обработки сигналов.

пиальная схема которого приведена на рис. 1. В нем вырабатывается постоянное напряжение, так воздействующее на варикапы в селекторе каналов, чтобы промежуточная частота поддерживалась близкой к номинальному значению (38 МГц).

элементах *L1—L3, C7, C8, C10, C11, C13, VD1, VD2*. Постоянные напряжения с выходов дискриминатора через фильтры *R6C11* и *R4C9* и плату согласования в блоке управления проходят на варикапы селектора каналов.

Принципиальная схема предвари-

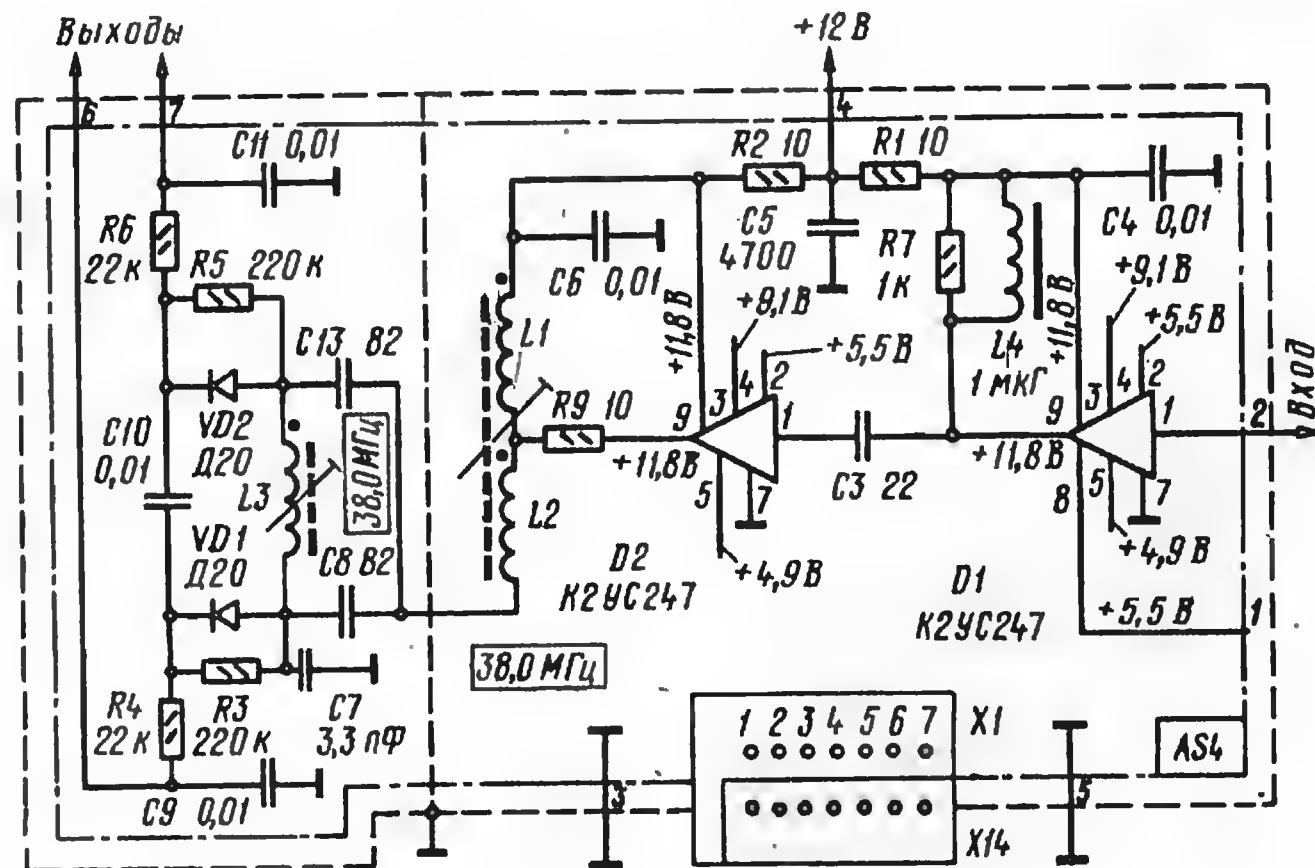


Рис. 1

Сигнал ПЧ из модуля УПЧН поступает на вход (контакт 2) модуля АПЧГ и после усиления микросхемами *D1* и *D2* — на контуры частотного дискриминатора. Он выполнен на

тельного селектора синхросигналов 2.10, собранного на транзисторе VT4, показана на рис. 2. Он обеспечивает более качественное выделение синхросигналов при неблагоприятных усло-

В канале яркости усиливается яркостный сигнал и происходит привязка его уровня черного, формируются «зеленый» цветоразностный сигнал из двух других («красного» и «синего»), а затем сигналы основных цветов из яркостного и трех цветоразностных, а также ограничивается ток лучей кинескопа. Кроме того, в этом канале обеспечивается регулировка яркости, контрастности и насыщенности изображения.

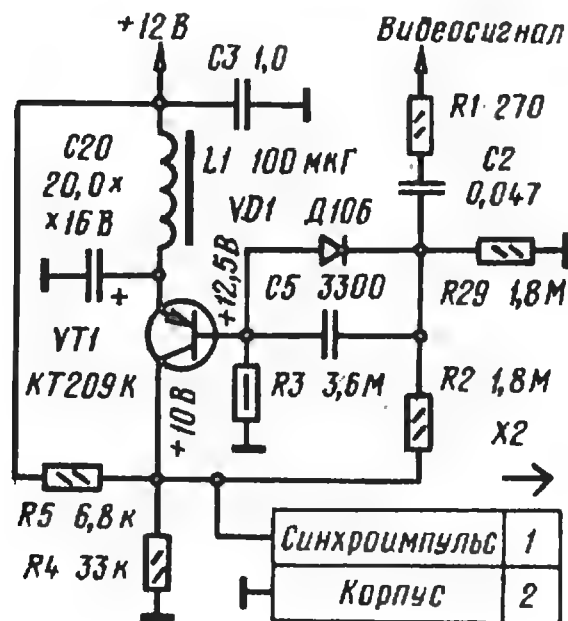


Рис. 2

Полный телевизионный сигнал поступает на модуль яркостного канала и матрицы. С целью подавления в сигнале цветowych поднесущих, модулированных цветоразностными сигналами, ко входу модуля подключено устройство режекции на элементах $C2$, $L1$, $L3$, $VD1$ и $VT1$. На базу транзистора $VT1$ через резистор $R6$ воздействует напряжение системы цветовой синхронизации (СЦС), зависящее от характера принимаемого сигнала. Если приходит сигнал черно-белого изображения, то это напряжение не превышает 0,4 В и транзистор $VT1$ закрыт, т. е. устройство режекции выключено. Для более надежного закрывания транзистора в его эмиттерной цепи включен транзистор, расположенный в микросхеме DI , в диодном включении. При приеме сигнала цветного изображения

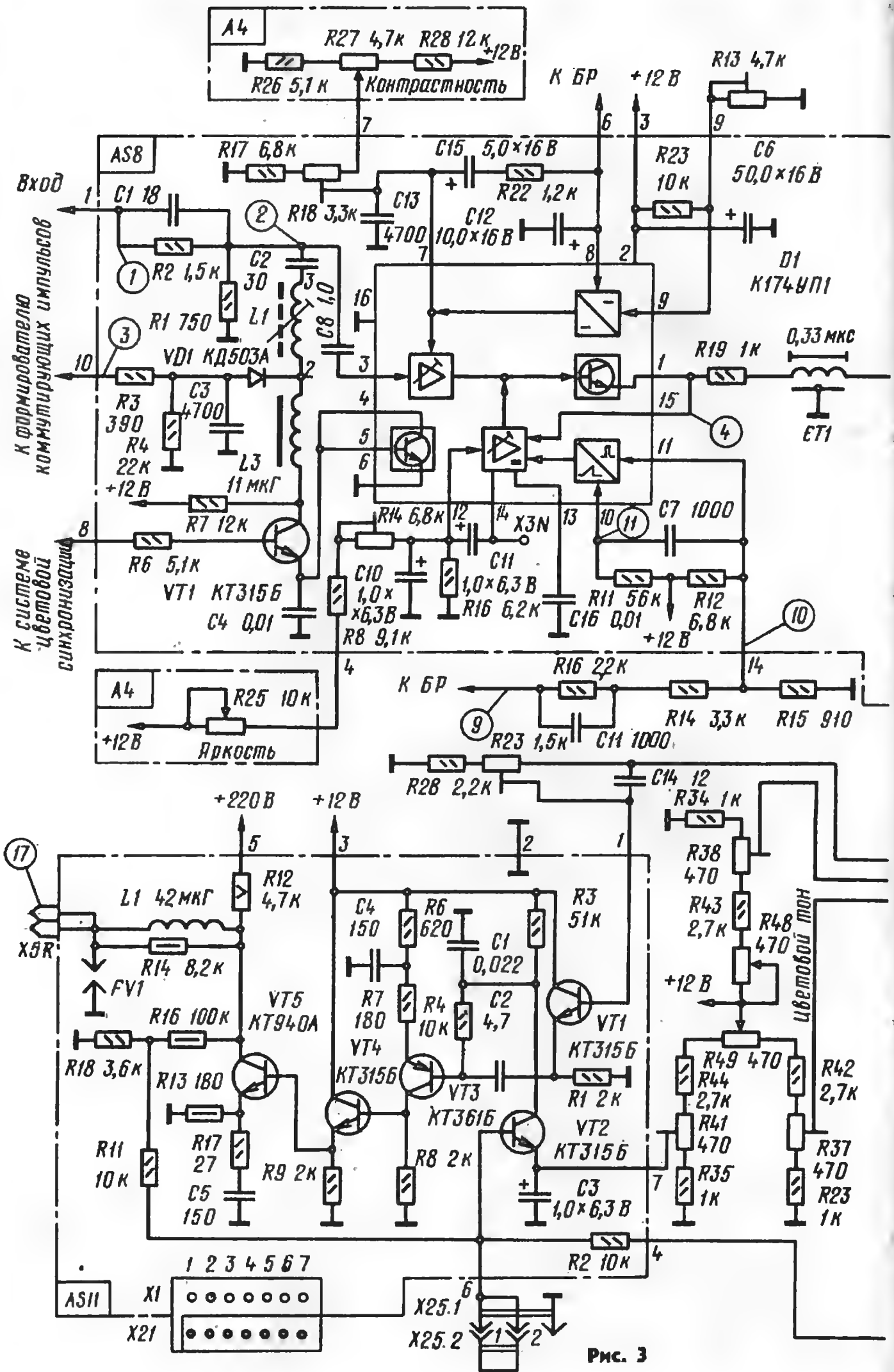
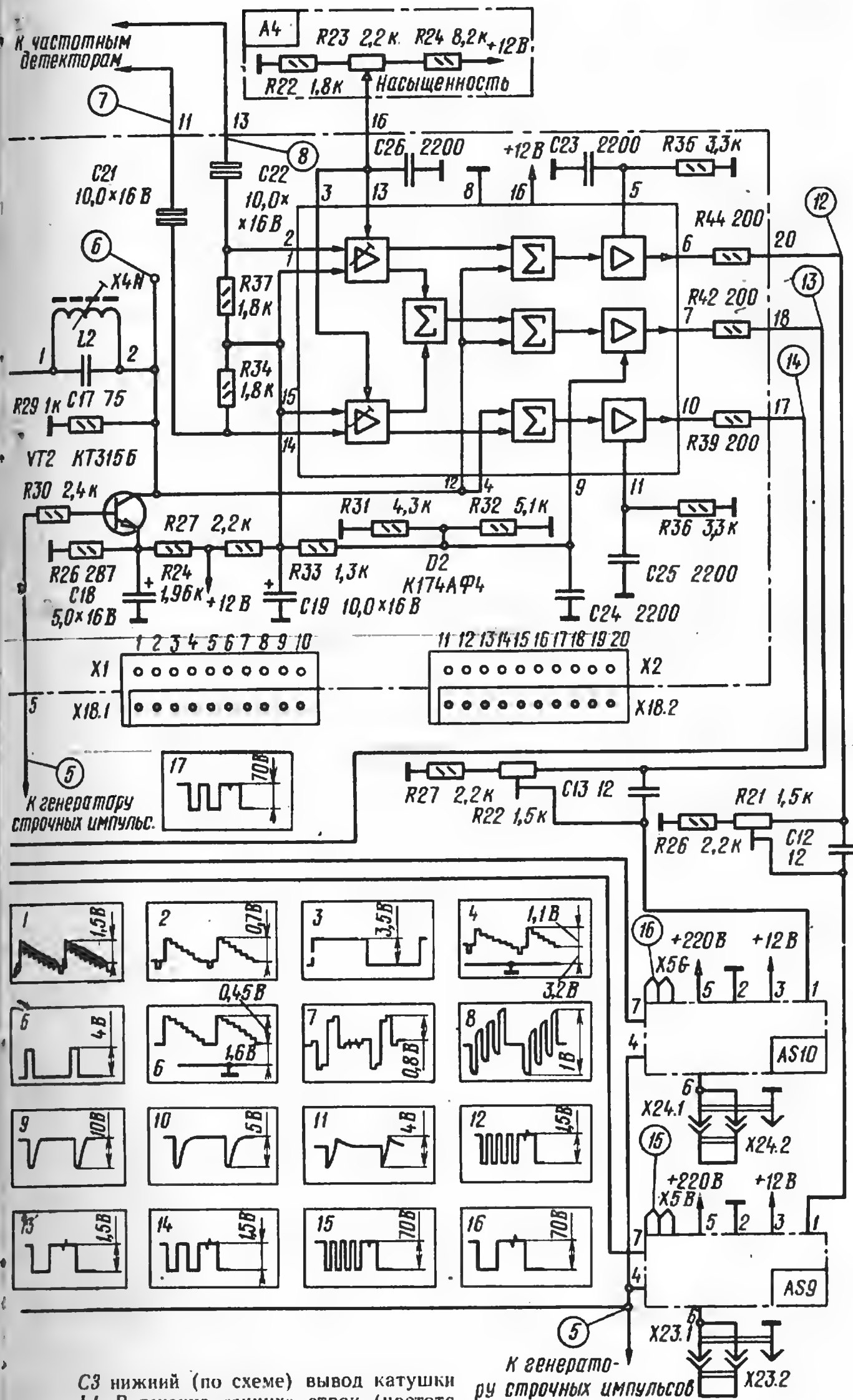


Рис. 3

Кроме того, для подавления цветowych поднесущих, имеющих разные частоты в «красных» и «синих» строках, режекторный фильтр нового поколения телевизоров перестраивается на каж-

дую их них. С этой целью на диод *VD1* через резистор *R3* поступают прямоугольные импульсы с полустроочной частотой от формирователя коммутирующих импульсов. Во время «красных» строк на анод диода воздействует напряжение 3,5 В и он открыт, замыкая на общий провод через конденсатор



С3 нижний (по схеме) вывод катушки L1. В течение «синих» строк (частота цветовой поднесущей ниже, чем во время «красных» строк) к аноду диода приложено 0,4 В. Он закрыт, и частота настройки режекторного фильтра понижена, так как последовательно с катушкой L1 будет соединена катушка L3.

К генератору строчных импульсов

Полученный таким образом сигнал яркости усиливается микросхемой D1. Ее коэффициент передачи, а следовательно, контрастность изображения ре-

гулируют, изменяя постоянное напряжение на выводе 7 регулятора контрастности R27 блока управления.

Микросхема D1 содержит ключевое устройство привязки уровня черного яркостного сигнала к фиксированному уровню. Для нормальной работы устройства на выводы 10 и 11 микросхемы воздействуют импульсы строчной развертки, поступающие из блока разверток.

Яркость изображения регулируют, изменяя уровень привязки яркостного сигнала. Для этого регулируют постоянное напряжение на выводе 12 микросхемы D1 регулятором яркости R25 блока управления.

В микросхеме D1 находится также устройство автоматического ограничения тока лучей кинескопа путем уменьшения размаха яркостного сигнала, что также является особенностью новых телевизоров. Для работы устройства на вывод 8 микросхемы поступает постоянное напряжение, зависящее от тока лучей кинескопа, а на вывод 9 — устанавливаемое подстроечным резистором R13 (помещенным на кроссплате) и определяющее уровень срабатывания устройства. При возрастании тока лучей кинескопа выше установленного значения напряжение на выводе 8 становится больше, чем на выводе 9, что уменьшает усиление яркостного сигнала, а следовательно, и ток лучей кинескопа.

Для выравнивания по времени прохождения цветных и яркостного сигналов в цепи последнего включена линия задержки ET1. Режекторный фильтр L2C17, настроенный на частоту 6,5 МГц, подавляет разностную частоту звука в яркостном сигнале.

Правильная регулировка яркости изображения будет происходить только тогда, когда от устройства привязки уровня черного до катодов кинескопа яркостный сигнал будет передан с постоянной составляющей. Однако из-за большого числа каскадов до кинескопа передать постоянную составляющую невозможно. Поэтому в сигнал необходимо ввести некоторый уровень, по которому в выходном видеоусилителе будет восстановлена постоянная составляющая. В модуле яркостного канала и матрицы этот уровень (площадка) создается транзистором VT2. В течение прямого хода лучей по строкам он закрыт, а во время обратного хода на его базу поступают положительные импульсы, открывающие транзистор. При этом делитель R24R26 определяет уровень привязки (1,6 В) сигнала.

В микросхеме D2 формируются «зеленый» цветоразностный сигнал из принимаемых «красного» и «синего», а также сигналы основных цветов (красного, зеленого и синего) из трех упомянутых цветоразностных сигналов и яркостного сигнала. Для этого яркостный сигнал подан на выводы 4

и 12 микросхемы, а «красный» и «синий» цветоразностные сигналы — на выводы 14 и 2 соответственно. Насыщенность цветов изображения регулируют, изменяя усиление цветоразностных «красного» и «синего» сигналов за счет изменения постоянного напряжения на выводах 3 и 13 микросхемы регулятором насыщенности R23 блока управления. Нагрузками микросхемы D2 служат делители R21R26, R22R27 и R23R28, находящиеся на кроссплате. Подстроечными резисторами R21—R28 устанавливают размах сигналов на катодах кинескопа равным 70 В. После делителей сигналы усиливаются в трех одинаковых модулях выходных видеоусилителей (на рис. 3 показана схема одного из них).

Сигнал красного цвета, например, поступает в модуль AS11, на базу транзистора VT1 эмиттерного повторителя. С его нагрузки (резистора R1) сигнал через конденсатор C2 проходит на усилитель, собранный на транзисторах VT3—VT5. Усиленный им «красный» сигнал воздействует через дроссель L1 и разъем X5R на катод «красной» пушки кинескопа.

Изображение будет воспроизводиться правильно, если будет восстановлена постоянная составляющая сигнала. Для этого к базе транзистора VT3 через резистор R4 подключен коллектор транзистора VT2. В течение прямого хода лучей по строкам транзистор VT2 закрыт постоянным напряжением на эмиттере. Во время обратного хода транзистор открыт положительным импульсом строчной частоты, поступающим на его базу через резистор R2 одновременно с ослабленным делителем R16R18 уровнем площадки выходного сигнала.

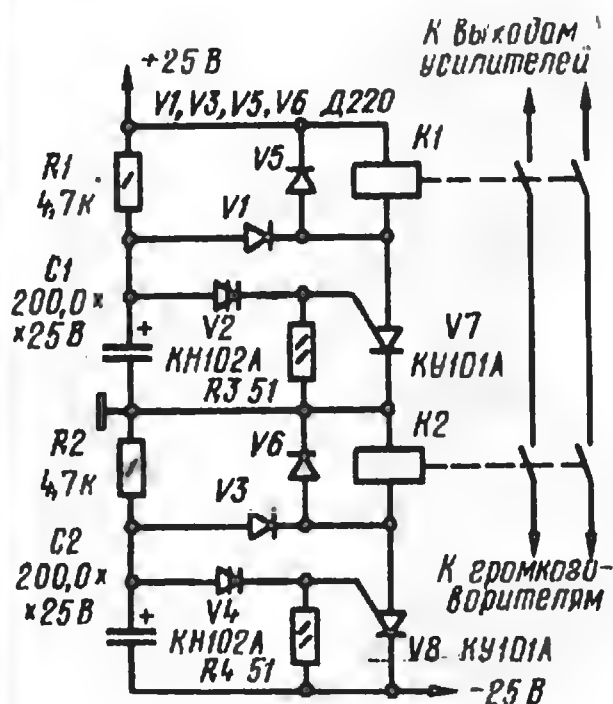
Ток через транзистор VT2 во время обратного хода лучей определяет напряжение на конденсаторе C1, т. е. определяет уровень площадки в сигнале на базе транзистора VT3, а следовательно, и на выходе модуля. Для создания необходимого режима кинескопа уровень площадки в сигналах на катодах должен быть равен 170 В. Его устанавливают подстроечными резисторами R37, R38, R41 на кроссплате, изменяя ток через транзисторы VT2 в каждом модуле выходного видеоусилителя. Незначительно изменяя постоянные напряжения на катодах кинескопа переменными резисторами R48 и R49, можно регулировать цветовой тон изображения.

Для выключения лучей кинескопа служат переключки X23.2 — X25.2. При их установке в положение 2 транзисторы VT2, а следовательно, и VT3—VT5 в модулях видеоусилителей закрываются и лучи кинескопа выключаются.

(Окончание следует)

Защита громкоговорителей

Устройство, схема которого представлена на рисунке, предназначено для защиты громкоговорителей при пропадании одного из напряжений (например, из-за перегорания предохранителя) двупольного питания стереофонического усилителя мощности. Помимо этого, оно обеспечивает задержку подключения громкоговорителей на 1...3 с после включения питания, чем устраняет щелчки, вызванные переходными процессами в усилителе.



Как видно из схемы, устройство состоит из двух идентичных частей, отдельных для отрицательного и положительного напряжений питания. Рассмотрим работу одного из них. При включении питания усилителя конденсатор C1 начинает заряжаться от источника питания +25 В через резистор R1. Когда напряжение на конденсаторе станет равным напряжению включения диода V2, последний откроется и конденсатор разрядится через резистор R3 и управляющий переход транзистора V7. В результате сработает реле K1, и его контакты замкнутся. Нетрудно видеть, что громкоговорители подключатся к выходам усилителя только при срабатывании обоих реле (K1 и K2), т. е. при наличии обоих напряжений питания.

Перегорание одного из предохранителей, например, в цепи +25 В, приводит к закрытию транзистора V7 и отпуску реле K1, и следовательно, и к отключению громкоговорителей от усилителей.

Диоды V1 и V3 предотвращают релаксационные колебания в устройстве: после включения транзисторов напряжения на конденсаторах C1 и C2 фиксируются на уровне, равном сумме остаточного напряжения на транзисторе и прямого падения напряжения на диоде. Диоды V5 и V6 защищают транзисторы от перенапряжений в момент их выключения.

Настройка устройства сводится к выбору желаемого времени задержки включения реле K1 и K2. Оно зависит от постоян-

ных времени зарядных цепей конденсаторов C1, C2 и от напряжения включения $U_{вкл}$ диодов V2, V4, которое, как показала проверка, может находиться в пределах 10...27 В. Для работы в устройстве, естественно, пригодны экземпляры, у которых $U_{вкл} < U_{плт}$. При данных деталях, указанных на схеме, и использовании диодов с напряжением $U_{вкл} = 20$ В время задержки включения реле составляет 1,5 с. Увеличить (уменьшить) его можно соответствующим увеличением (уменьшением) емкости конденсаторов C1, C2 или сопротивлений резисторов R1, R2, но так, чтобы выполнялось условие $R1 (R2) < (U_{плт} - U_{вкл}) / I_{вкл}$ ($I_{вкл}$ — ток включения диода).

В устройстве применены реле РЭС-6 паспорт РФО.452.103 (сопротивление обмотки — 550 Ом, токи срабатывания и отключения — соответственно 35 и 8 мА). Вместо указанных на схеме транзисторов КУ101А можно использовать любые приборы этой серии, а вместо диодов Д220 — диоды Д223, КД103А.

П. КОРНЕВ

г. Ленинград

Радиоуправление диапроекторами

В лекционной практике сменой диапозитивов в прямом и обратном направлении в диапроекторах «Альфа 35-50 автофокус» и «Альфа 35-50» удобно управлять по радио. Для этого можно воспользоваться имеющимся в продаже приемно-передающим комплексом «Сигнал-1», предназначенным для радиоуправления игрушками и моделями. Комплекс состоит из передатчика и приемника. Передатчик излучает тонально-модулированные сигналы на частоте около 28 МГц. Приемник служит для приема сигналов передатчика и управления исполнительным механизмом, в данном случае механизмом смены диапозитивов проектора.

Никаких переделок в диапроекторе делать не требуется. Нужно только к контактам исполнительного реле приемника комплекса припаять небольшой отрезок двупроводного кабеля, на другом конце которого смонтирована штыревая часть СГ-5 унифицированного разъема (использованы выводы 3 и 5 разъема). Приемник монтируют в любом подходящем футляре, например, от небольшого транзисторного приемника.

Для смены диапозитива в прямом направлении нужно кратковременно нажать на кнопку передатчика, при этом кассета диапроектора продвинется на один кадр. Для продвижения кассеты с диапозитивами в обратном направлении кнопку передатчика нужно удерживать нажатой несколько дольше (около 0,7 с), до момента продвижения кассеты назад.

Радиус действия передатчика, а значит, и радиус уверенного управления диапроектором — около 20 м. Устройство может работать совместно со всеми другими отечественными автоматическими диапроекторами.

Я. СТЕФАНКИВ

г. Ивано-Франковск



А. ЧАНТУРИЯ

29

Как видно из рисунка на обложке, на нижней стороне стального диска 5 имеются 24 прямоугольных выступа 9, к которым приклеены немагнитные шторки 8. При вращении диска выступы и шторки периодически прерывают световой поток от лампы накаливания 10 (по схеме *Н1*) к фотодиоду 11 (по схеме *В1*) и тем самым коммутируют ток через обмотку *L1* статора 7. Происходит это так. Предположим, в какой-то момент фотодиод оказался освещенным. В результате открывается транзистор *V2*, а за ним и транзистор *V8*, соединяя (через участок эмиттер — коллектор и обмотку двигателя *L1*) анод тринистора *V7* с общим проводом. Очередной импульс генератора на транзисторах *V9*, *V10* открывает тринистор и через обмотку *L1* начинает идти ток. Он создает магнитное поле, стягивающее ближайший выступ ротора в зазор статора 7. Угловое расстояние между полюсами статора и фотодиодом выбрано таким, что при вхождении выступа ротора в зазор статора свет от лампы к фотодиоду перекрывается одним из расположенных впереди (по направлению вращения) выступов. Это приводит к закрыванию транзисторов *V2*, *V8* и тринистора *V7*, а следовательно, и выключению тока в обмотке статора 7. Диск же по инерции продолжает вращаться и через 1/48 часть оборота все повторяется сначала (освещается фотодиод, открываются транзисторы *V2*, *V8* и т. д.). Светодиод *V5* выведен на панель управления проигрывателем и служит индикатором работы двигателя. В установившемся режиме, когда частота следования импульсов генератора равна частоте прерывания света на фотодиоде, его мигание ровное, при нарушении синхронизации — прерывистое.

тапия и температуры окружающей среды.

Конструкция и детали. Чертежи основных деталей двигателя показаны на рис. 2 в тексте, чертеж панели ЭПУ и размещение деталей на ней — на 3 с. обложки. Валик 6, скрепленный с диском 5 тремя винтами МЗХ8, вращается в подшипнике 15, запрессованном во втулку 14, и опирается через стальной шарик диаметром 4 мм на подпятник 19 (его положение по высоте регулируется винтом М5, ввинчиваемым в основание втулки 14). На панели втулка 14 закреплена тремя винтами М4Х20. На фланец втулки (диаметром

ным держателем (детали 2.4) резинового стержня 3.

Диск-ротор 5 выточен из стали марки Ст. 3. Шторки 8 изготовлены из стеклотекстолита толщиной 1 мм и приклеены к его выступам эпоксидным клеем. Для предотвращения попадания на фотодиод отраженного света внутреннюю поверхность диска необходимо окрасить черной нитроэмалью или закоптить в пламени свечи. Таким же способом следует обработать и ту часть наружной поверхности дюралюминиевой панели ЭПУ, которая расположена под диском.

Пластины 7.1 статора (их требуется 10 шт.) вырубает зубилом из

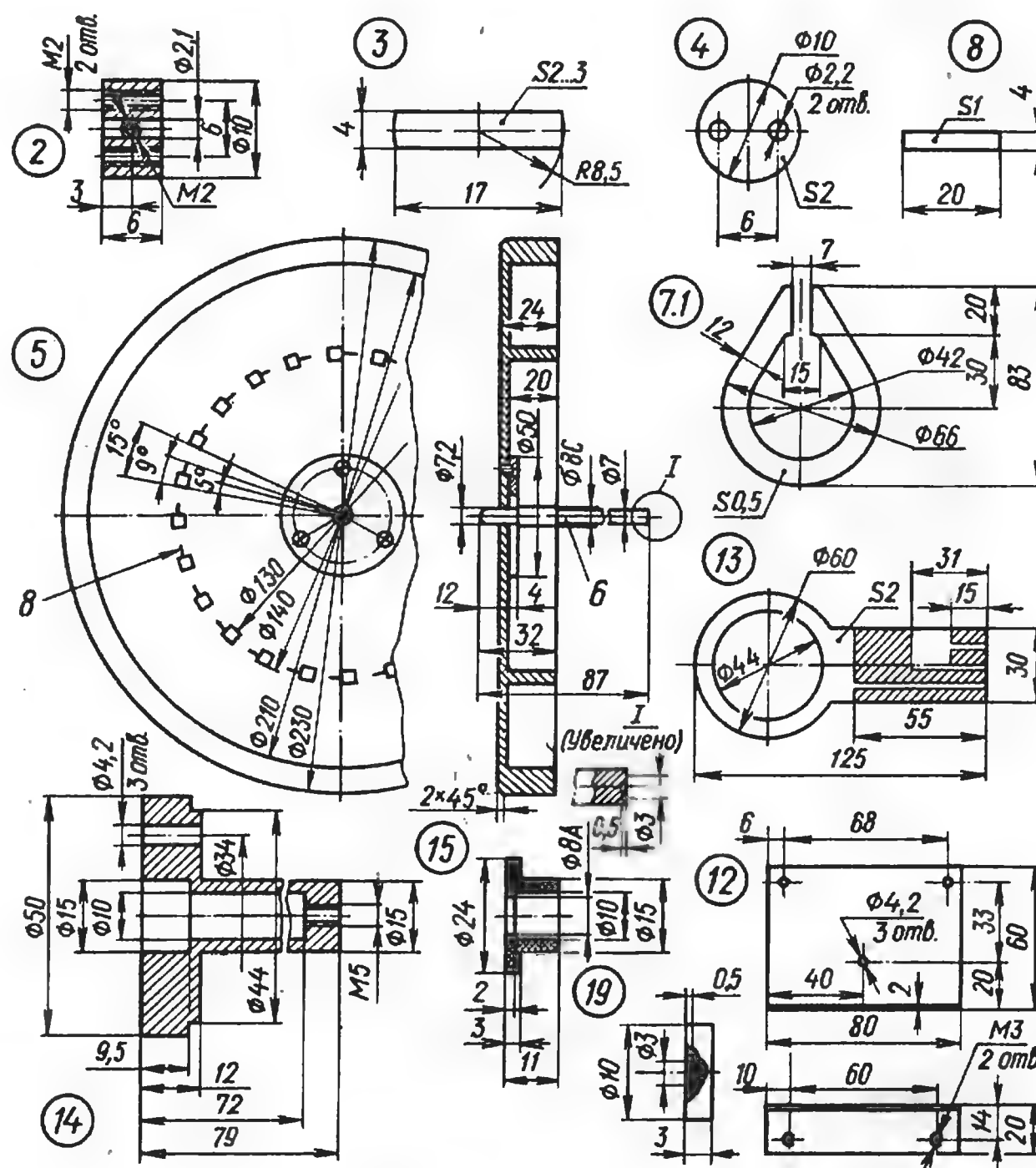


Рис. 2

44 мм) надета плата 13 с припаянными к ее печатным проводникам лампой накаливания 10 и фотодиодом 11. Статор 7 закреплен на панели ЭПУ с помощью двух кронштейнов 12. В правой верхней части панели (по рисунку на вкладке) тремя винтами М3 закреплен электродвигатель («Гном-1») с состав-

трансформаторной стали, опиляют по контуру напильником, а затем склеивают эпоксидным клеем в пакет и обрабатывают совместно. Изолировав пакет лакотканью, наматывают обмотку проводом ПЭВ-2 0,41 (12 слоев виток к витку). Обмотку необходимо расположить так, чтобы верхняя (по

рис. 2) часть пластин осталась свободной на длине 25...26 мм. На готовый статор накладывают картонные (толщиной 1 мм) накладки, затем стальные кронштейны 12 (полками наружу) и стягивают весь пакет винтами М4×25. Зубцы статора должны выступать за пределы кронштейнов на 24 мм.

Детали 2 и 4 изготавливают из алюминиевого сплава Д16-Т, стержень 3 — из мягкой резины (например, из пробки от аптечного флакона). Стержень зажимают между деталями 2 и 4 винтами М2×8. Собранный узел закрепляют на валу вспомогательного двигателя установочным винтом М2×5. Сам двигатель закрепляют на панели ЭПУ тремя винтами М3×6 с потайной головкой (для этого в корпусе двигателя необходимо аккуратно просверлить три отверстия диаметром 2,4 мм, а затем нарезать в них резьбу М3).

Остальные детали изготавливают из следующих материалов: плату 13 — из фольгированного стеклотекстолита, втулку 14 — из той же стали, что и диск 5, подшипник 15 и подпятник 19 — из капрлона В.

В электрической части устройства можно применить транзисторы со статическим коэффициентом передачи тока $h_{21э}$ от 30 до 100, однако для получения необходимой яркости свечения светодиода V5 транзистор V2 должен иметь $h_{21э} > 100$. Вместо указанных на схеме можно использовать транзисторы КТ315, КТ361 с любым буквенным индексом (V9, V10), КТ315Г, КТ315Е, КТ312В (V2), П213—П215 (V8, V11); триистор V7 и светодиод V5 — любые из серий соответственно КУ201 и АЛ102. Переключатель частоты вращения S1 — П2К с зависимой фиксацией кнопок в нажатом положении. Трансформатор питания T1 намотан на магнитопроводе сечением 20×23 мм из П-образных пластин. Первичная обмотка содержит 2200 витков провода ПЭВ-2 0,16, вторичная — 140+90+50 витков провода ПЭВ-2 0,51 (считая от верхнего — по схеме — вывода). Для уменьшения наводок на магнитную головку звукоснимателя он помещен в экран из мягкой листовой стали толщиной 1 мм. Однако, как показала эксплуатация, такой экранировки недостаточно, поэтому при повторении двигателя, особенно в малогабаритном исполнении проигрывателя, трансформатор желательно намотать на тороидальном магнитопроводе. Лампа Н1 — миниатюрная, на номинальное напряжение 6,3 В и ток 0,26 А.

Сборка и регулировка. Ввинтив в дно втулки 14 винт М5×10, вставляют в нее подпятник 19 и запрессовывают подшипник 15. Затем, надев на фланец втулки плату 13 (печатными проводниками наружу), закрепляют весь узел на панели проигрывателя винтами М4×20. После этого на панели ЭПУ

чертят две окружности (с центром на оси втулки) — одну радиусом 64, другую — 71 мм. Из медного луженого провода диаметром 0,8...1 мм навивают две спирали (соответственно по диаметру корпуса фотодиода и цоколя лампы) и припаивают их к печатным проводникам платы 13 с таким расчетом, чтобы баллон лампы и корпус фотодиода касались цилиндрических поверхностей, проведенных через указанные выше окружности. Лампу необходимо повернуть так, чтобы плоскость ее нити накала стала перпендикулярной плоскости платы 13.

Далее в прямоугольный вырез панели ЭПУ вставляют статор, ориентируют его так, чтобы плоскости зазора стали касательными к окружностям на панели, и сверлят по месту отверстия под винты крепления (М3×10) кронштейнов 12. Закрепив статор, панель кладут горизонтально. Затем собирают узел диска, фиксируют густой смазкой (например, ЦИАТИМ-201) в коническом углублении валика 6 стальной шарик диаметром 4 мм и устанавливают узел на место. Винтом в дне втулки 14 добиваются того, чтобы зазор между панелью и диском стал равным 2...3 мм. Диск должен вращаться очень легко, не касаясь выступами ни полюсов статора, ни лампы, ни фотодиода.

В последнюю очередь устанавливают на панели вспомогательный электродвигатель. Держатель с резиновым стержнем 3 закрепляют на его валу в положении, в котором стержень не касается обода диска.

Налаживание электрической части устройства начинают с установки требуемой яркости свечения лампы накала Н1. Для этого в разрыв цепи между диодами V3 и V4 включают миллиамперметр и, приподняв диск на 15...20 мм над панелью, подбором резистора R17 устанавливают ток в цепи 5...10 мА. Затем отпаивают управляющий электрод триистора V7 от резистора R5 и соединяют его с общим проводом через резистор сопротивлением 1...3 кОм. Установив диск на место, подбирают число диодов в цепи базы транзистора V8 до получения частоты вращения 60...80 мин⁻¹, и дают двигателю поработать в течение нескольких часов. После этого управляющий электрод триистора соединяют с резистором R5 и подбором резисторов R6—R8 устанавливают номинальные частоты вращения.

г. Киев

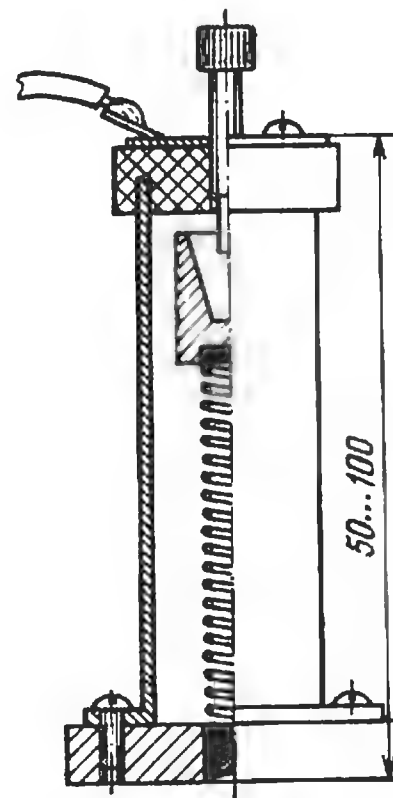
ЛИТЕРАТУРА

1. Две схемы мультивибраторов. — «Радио», 1976, №8, с. 60.
2. Цесарук Н. Стабилизированный электропривод. — «Радио», 1975, №8, с. 55.
3. Чантурия А. Теплоэлектрический механизм управления звукоснимателем. — «Радио», 1978, №7, с. 28.

ОБМЕН ОПЫТОМ

Датчик автосторожа

Многие из автомобильных сторожевых устройств, описания которых были опубликованы в журнале «Радио» и другой литературе, работают от датчика наклона (крена) и покачивания кузова. Ниже описан один из вариантов такого датчика, рассчитанного на самостоятельное изготовление. Устройство датчика схематически показано на рисунке.



На стальной пластине-основании укреплен отрезок трубки, закрытый сверху крышкой из изоляционного материала. Внутри трубки на гибкой пружине, вклеенной эпоксидной смолой в отверстие основания, закреплен (тоже эпоксидной смолой) металлический стакан. Сверху в крышку ввинчен регулировочный винт, пропущенный через пружинящую контактную шайбу, к которой припаян вывод датчика.

Датчик устанавливают в удобном месте автомобиля, например, в багажнике. Конструкция узла крепления датчика должна позволять устанавливать датчик вертикально независимо от положения автомобиля. В состоянии покоя ток в цепи датчика отсутствует. При покачивании или наклоне кузова стакан будет отклоняться от исходного положения. Прикоснувшись внутренней поверхностью к регулировочному винту, стакан замкнет цепь датчика. Регулировочный винт служит для изменения чувствительности датчика. Размеры элементов устройства выбирают в зависимости от гибкости используемой пружины.

При фиксации концов пружины необходимо обеспечить электрический контакт ее с основанием и дном стакана.

Л. ДИДОК

г. Минск

ТРЕХПОЛОСНАЯ АКУСТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

А. БУТЕНКО

Качество звучания стереофонической радиоаппаратуры можно улучшить, если к двум имеющимся в акустической системе громкоговорителям добавить еще один, общий для обоих каналов низкочастотный громкоговоритель, воспроизводящий колебания частотой ниже 300 Гц. Структурная схема такой акустической системы (ее иногда называют тройкой) показана на рис. 1. Каждый канал

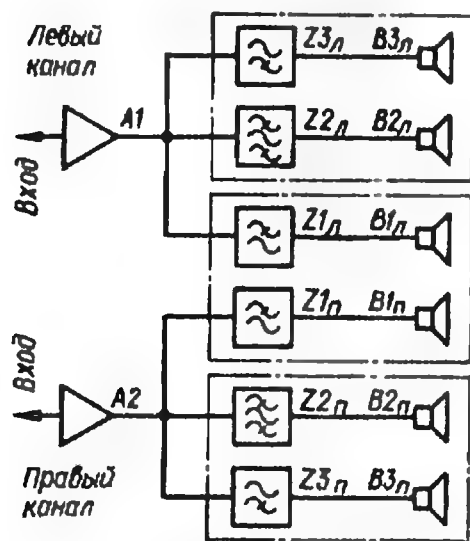


Рис. 1

стереофонического усилителя в этом случае работает не только на свой индивидуальный громкоговоритель, состоящий из средне- и высокочастотной головок, но и на одну из низкочастотных головок, размещенных в отдельном корпусе. Сигналы с выходов усилителей A1, A2 поступают на головки громкоговорителей через разделительные фильтры, состоящие из фильтров нижних ($Z1_n$, $Z1_p$), средних ($Z2_n$, $Z2_p$) и верхних ($Z3_n$, $Z3_p$) частот.

Повышение качества звучания в данном случае происходит за счет лучшего воспроизведения низких частот. Кроме того, при наличии отдельного низкочастотного громкоговорителя появляется возможность улучшить воспроизведение и высших звуковых частот, разместив громкоговорители стереоканалов на высоте 1,6...1,8 м от пола.

Принципиальная схема разделительного фильтра одного из каналов показана на рис. 2. На низкочастотную головку B1 сигнал поступает через фильтр нижних частот L2C3, на среднечастотную B2 — через полосовой фильтр L1C1L3C3, на высокочастотную B3 — через фильтр верхних частот L4C2. Частоты раздела выбраны равными 300 и 4000 Гц. Крутизна спада

АЧХ фильтра в области частот раздела составляет 12 дБ на октаву. Среднечастотная головка подключена к фильтру через низкоомный аттенуатор (S1, R1—R8), каждая ступень которого позволяет уменьшить уровень звукового давления на 2 дБ.

Катушки L1 и L2 намотаны проводом ПБО 1,4 на каркасах диаметром 40 мм (длина намотки 25 мм), L3 и L4 — проводом ПБО 1,1 на каркасах диаметром 10 мм (длина намотки 35 мм). Первые содержат по 350, вторые — по 250 витков.

В фильтрах применены конденсаторы МБГО и МБМ. Резисторы R1—R8 изготовлены из нихромового провода и смонтированы непосредственно на контактах галетного переключателя S1.

Средне- и высокочастотные головки размещены в корпусах громкоговорителей 10МАС-1М. Головки 6ГД-11 закреплены на стеклотекстолитовых пластинках и установлены на месте головок 3ГД-31. В описываемой системе среднечастотная головка включена противофазно с низкочастотной и высокочастотной.

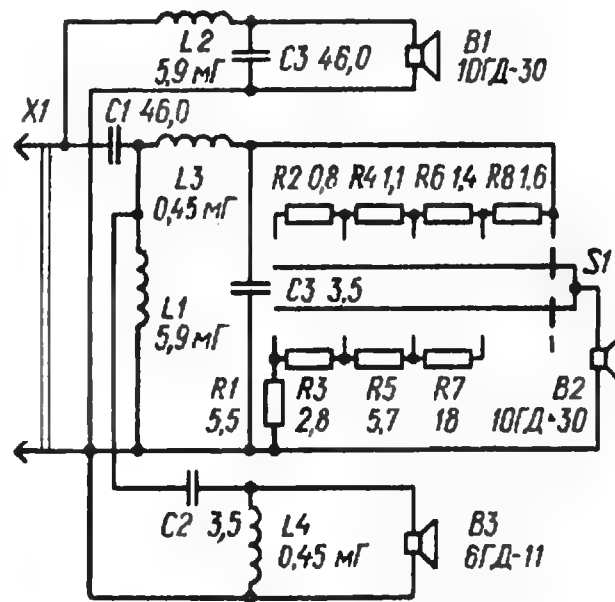


Рис. 2

Низкочастотный громкоговоритель выполнен в виде фазоинвертора. Эффективный объем фазоинвертора 66 л, резонансная частота 28 Гц. Ящик фазоинвертора изготовлен из древесностружечных плит толщиной 17 мм. Представление о размерах ящика и размещении в нем динамических головок 10ГД-30 (2, 6) и трубы фазоинвертора 5 дает рис. 3. Верх-

няя, нижняя и боковые стенки соединены одна с другой с помощью брусков 8 сечением 20×20 мм (к стенкам они приклеены эпоксидным клеем) и шурупов. Передняя 1 и задняя 7 стенки съемные. К корпусу громкоговорителя они также крепятся шурупами с помощью брусков. Герметизация ящика достигнута прокладкой между передней и задней стенками ящика и крепеж-

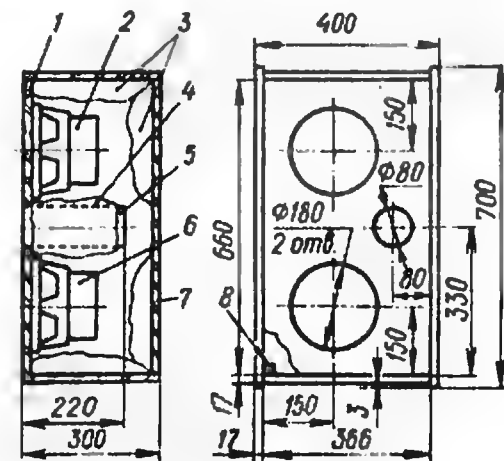


Рис. 3

ними брусками полос пористой резины. Для улучшения вибродемпфирующих свойств на внутреннюю поверхность всех, кроме передней, стенок клеем ПВА наклеен линолеум толщиной 2...3 мм со снятой подложкой из мешковины.

Звукопоглотителем служат маты 3 толщиной 50...60 мм, изготовленные из ваты, проложенной между двумя слоями марли и пропитанной суровыми нитками. Они наклеены на стенки ящика поверх линолеума тем же клеем ПВА. Под шайбы крепления головок подложены прокладки из пористой резины.

Труба фазоинвертора 5 изготовлена из стали. Ее внутренний диаметр 80, длина 220 мм. В отверстие передней стенки ящика она вклеена эпоксидной смолой. На наружную поверхность трубы наклеен слой ватина 4 толщиной 5...7 мм.

Наружная поверхность передней панели окрашена в черный цвет и обтянута декоративной пластмассовой сеткой. Сетка не должна быть слишком частой (размер ячеек не менее 3×3 мм), так как иначе отдача громкоговорителя уменьшится.

г. Волгодонск
Ростовской обл.





ТРАКТ ПЧ С ТРАНЗИСТОРНЫМ ДЕТЕКТОРОМ

А. ГУЛЯЕВ, В. ЛИПАТОВ

Предлагаемый вниманию читателей тракт ПЧ предназначен для высококачественных АМ радиоприемников и тюнеров. Его особенностью является применение в качестве детектора транзисторного двухполупериодного выпрямителя [1], обладающего значительно лучшими параметрами, чем обычно применяемые детекторы на полупроводниковых диодах.

Основные технические характеристики

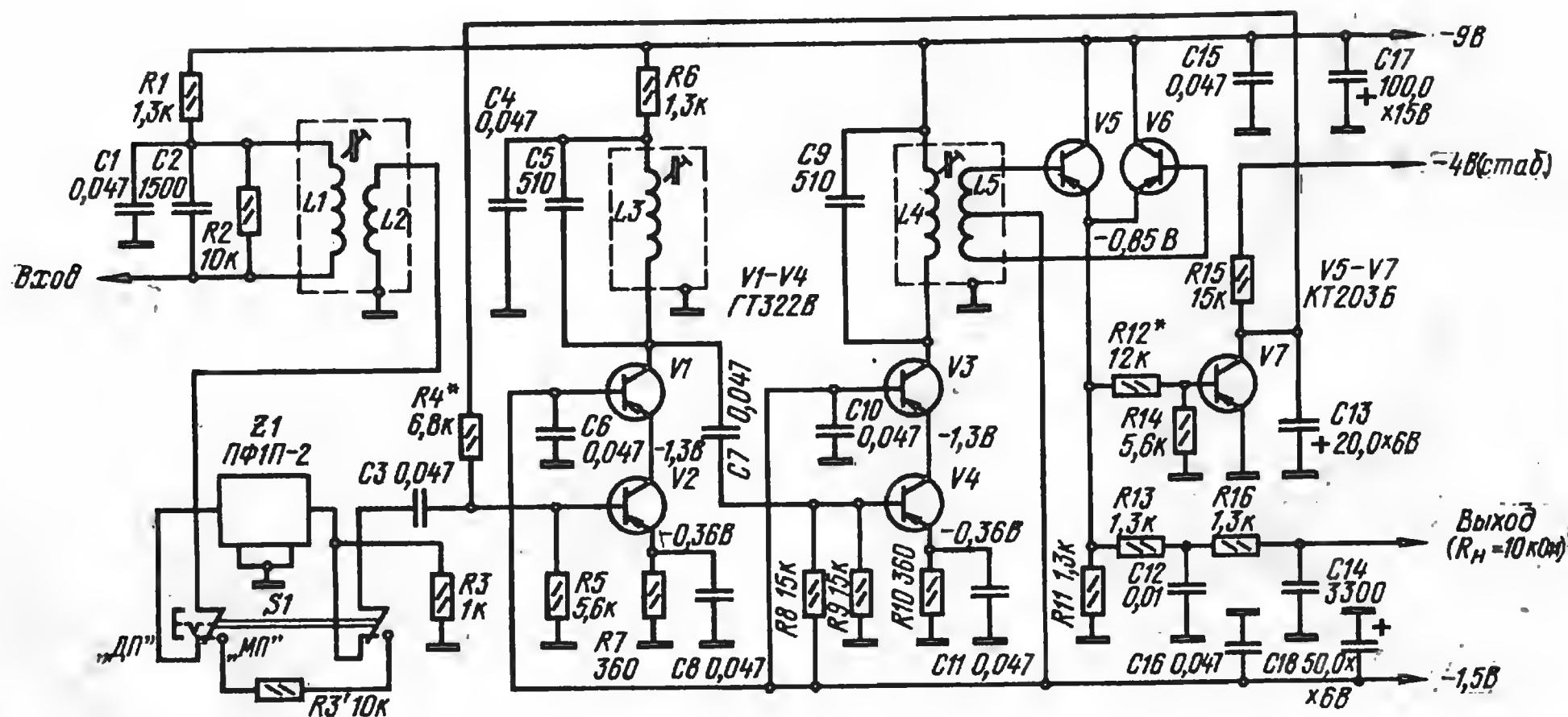
Промежуточная частота, кГц	465 ± 2
Чувствительность, мкВ, при напряжении НЧ на выходе детектора 140 мВ	50
Селективность по соседнему каналу, дБ, в положении: «Дальний прием»	52

«Местный прием»	10...12
Полоса пропускания, Гц, на уровне -6 дБ при номинальном напряжении на входе, в положении:	
«Дальний прием»	20...4500
«Местный прием»	20...7500
Отношение сигнал/шум, дБ	52
Изменение выходного сигнала, дБ, при изменении входного сигнала на 50 дБ	2
Ток, мА, потребляемый от источника питания напряжением:	
9 В	4
4 В	0,4
1,5 В	0,2
Температурный интервал работоспособности, °С	0...+45

Принципиальная схема тракта приведена на рисунке. С широкополосного контура $L1C2$, являющегося нагрузкой

смесителя, через катушку связи $L2$ сигнал ПЧ поступает на пьезокерамический фильтр $Z1$, а затем усиливается двухкаскадным услителем на транзисторах $V1-V4$. Оба каскада выполнены по схеме каскадного усилителя с последовательным включением транзисторов по постоянному току. Это позволило сократить число резисторов и конденсаторов почти в два раза по сравнению с усилителями, выполненными по схеме с параллельным включением транзисторов [2, 3]. Для получения широкой (± 12 кГц) полосы пропускания нагрузка первого каскада усилителя (включенные параллельно резисторы $R8, R9$ и входное сопротивление транзистора $V4$) выбрана достаточно малой.

Детекторный каскад состоит из высокочастотного фазоинвертирующего



Базы транзисторов $V1$, $V3—V6$ пи-

2. МИНСК

3. Хмарцев В. С. Высококачественные любительские транзисторные приемники. М., «Энергия», 1973.

2. Киев

КОНТРОЛЬНЫЙ КАНАЛ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ

С. ГРУНИН

Существенным недостатком магнитофонов с универсальным усилителем является невозможность слухового контроля фонограммы в процессе записи. Однако этот недостаток можно устранить, дополнив магнитофон усилителем воспроизведения и еще одной магнитной головкой — воспроизводящей или универсальной. Наиболее просто поддаются такой переделке магнитофоны марки «Маяк» и им подобные. Ниже описано, как это сделать в магнитофоне «Маяк-203».

Чтобы не портить внешнего вида магнитофона, узел дополнительной магнитной головки выполнен съемным, на штырях (рис. 1). Устанавливается он в отверстия в фигурной планке, закрепленной на шасси ЛПМ магнитофона между счетчиком расхода ленты и шкивом, передающим ему вращение от приемного узла (рис. 2). Головка 8 (рис. 1) закреплена на небольшом дюралюминиевом основании 2 с помощью П-образной скобы 7 и двух винтов МЗ. Для регулирования угла наклона рабочих зазоров между головкой одного из винтов (5) и скобой установлена стальная пружина 6, а под корпус магнитной головки подложен цилиндрический стержень 9 (хвостовик сверла), диаметр которого выбран так, чтобы обеспечить необходимое положение рабочих зазоров по высоте.

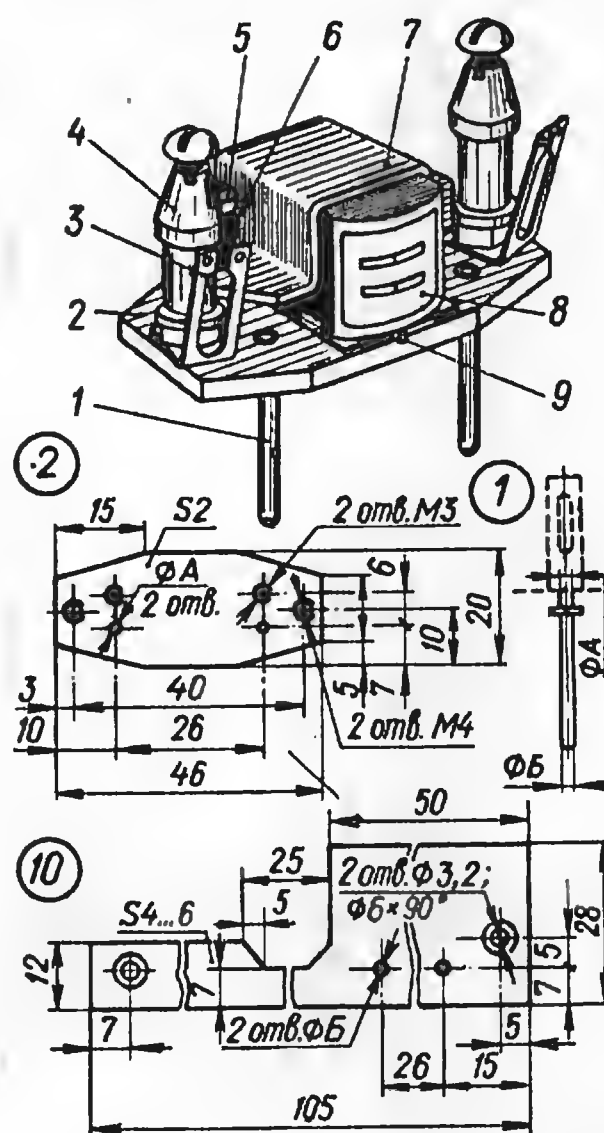
Направляющие стойки 4 применены готовые, от магнитофона «Айдас». Ловители ленты 3 изготовлены из контактных пружин реле типов РКН, РПН. В качестве стыковочных штырей 1 использованы штепсели разъемов типа ШР. Их части, предназначенные для припайки проводов, аккуратно отрезают, как показано на рис. 1, а получившиеся в результате штыри расклеивают в отверстиях основания 2.

Вообще говоря, конструкция узла головки может быть и другой — здесь многое зависит от имеющихся в распоряжении радиолюбителя направляющих и магнитной головки. Необходимо только, чтобы при установленном на место узле можно было пользоваться катушками № 18. Поскольку головка работает без лентоприжима, необходимо

также, чтобы лента полностью охватывала ее рабочую поверхность, что достигается соответствующим расположением направляющих. При использовании более высокой магнитной головки (автор применил головку производства Польской Народной Республики) возможно придется утопить основание 2 в фальшпанель магнитофона или подкладывать под приемную катушку прокладку такой толщины, чтобы лента не касалась стенок катушки.

Фигуриную планку 10 с отверстиями для установки узла дополнительной головки (их сверлят по фактическому диаметру Б штырей 1) изготавливают из твердого алюминиевого сплава,

Рис. 1



например Д16-Т, толщиной 4...6 мм. Ее крепят двумя винтами МЗ с потайной головкой к стойкам произвольной формы (см. рис. 3), но такой высоты, чтобы при установке на место фальшпанель магнитофона (в ней также необходимо просверлить два отверстия диаметром Б) легла на планку. Для крепления стоек используют винты крепления счетчика расхода ленты и шкива, передающего ему вращение от приемного узла.

В качестве контрольного можно использовать любой усилитель воспроизведения. В частности, его можно собрать и по схеме универсального усилителя магнитофона «Маяк-203», исключив переключатели режимов его работы, элементы цепей, создающих предсказания при записи, и заменив все подстроечные резисторы постоянными. Это позволит разместить детали обоих каналов на печатной плате размерами не более 115×70 мм. Усилитель закрепляют вертикально с помощью двух уголков между платами стабилизированного выпрямителя и тонкомпенсации. В магнитофонах первых выпусков, в которых применялся трансформатор сравнительно больших размеров, для установки платы дополнительного усилителя плату тонкомпенсации необходимо перенести на свободное место. В аппаратах выпуска 1978 г. ее можно оставить на месте, однако между ней и платой усилителя в этом случае необходимо установить алюминиевый экран. Перед установкой платы усилителя резистор $R12$ (130 Ом) переносят на свободное место, ближе к электродвигателю.

Для подключения дополнительной головки и включения питания усилителя воспроизведения используют один из микрофонных входов. Отпаянный от гнезда сигнальный провод припаивают к свободному контакту гнезда другого входа. К контактам 1 и 3 освобожденного гнезда подпаивают входы каналов дополнительного усилителя, к контакту 2 — общий провод. Контакт 5 соединяют со стабилизированным выпрямителем магнитофона (+24 В), а контакт 4 — с цепью питания усилителя.

В штепсельной части разъема контакты 4 и 5 соединяют перемычкой, благодаря чему при подключении дополнительной головки к входу усилителя цепь его питания автоматически замыкается. Для соединения головки с усилителем можно использовать как трехпроводный, так и двухпроводный экранированный кабель, но в этом случае каждую из головок блока соединяют с усилителем отдельным проводом.

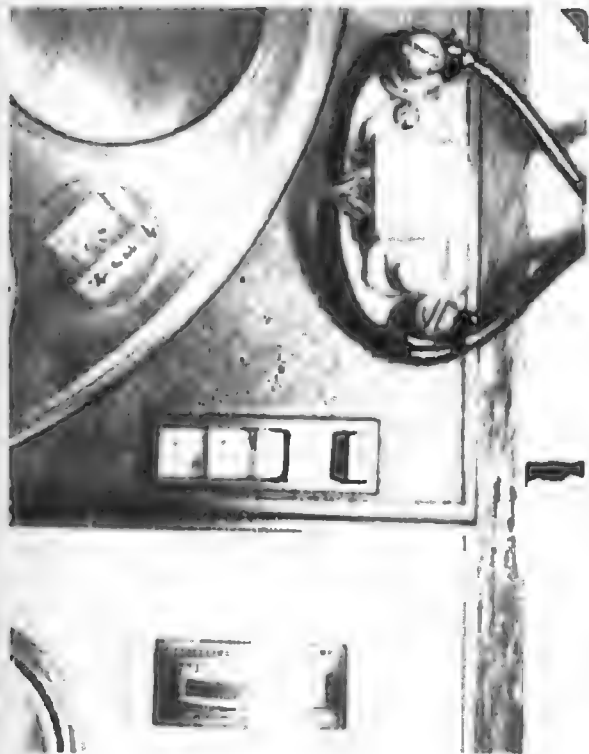


Рис. 2

Рис. 3



Выходы каналов дополнительного усилителя подключают к контактам гнезда редко используемого входа «Радиотрансляционная линия», предварительно отпаяв от него резисторы R3 и R4.

Возможен и другой вариант стыковки дополнительной головки с усилителем — с помощью разъема (например, МРН), штепсельная часть которого монтируется непосредственно на основании 2 (рис. 1), а гнездовая — на шасси ЛПМ под фальшпанелью. В этом случае подключение головки к усилителю и его включение будут происходить автоматически при установке узла на магнитофоне. Однако это потребует более серьезной доработки фальшпанели, а сама конструкция узла головки получится значительно сложнее.

г. Пермь

ШУМОПОДАВИТЕЛЬ



А. АШМЕТКОВ

Предлагаемый вниманию читателей шумоподавитель предназначен для снижения высокочастотных шумов, воспроизводимых магнитофоном фонограмм. Он представляет собой динамический фильтр с регулируемой в зависимости от уровня высокочастотных составляющих сигнала полосой пропускания.

Основные технические характеристики

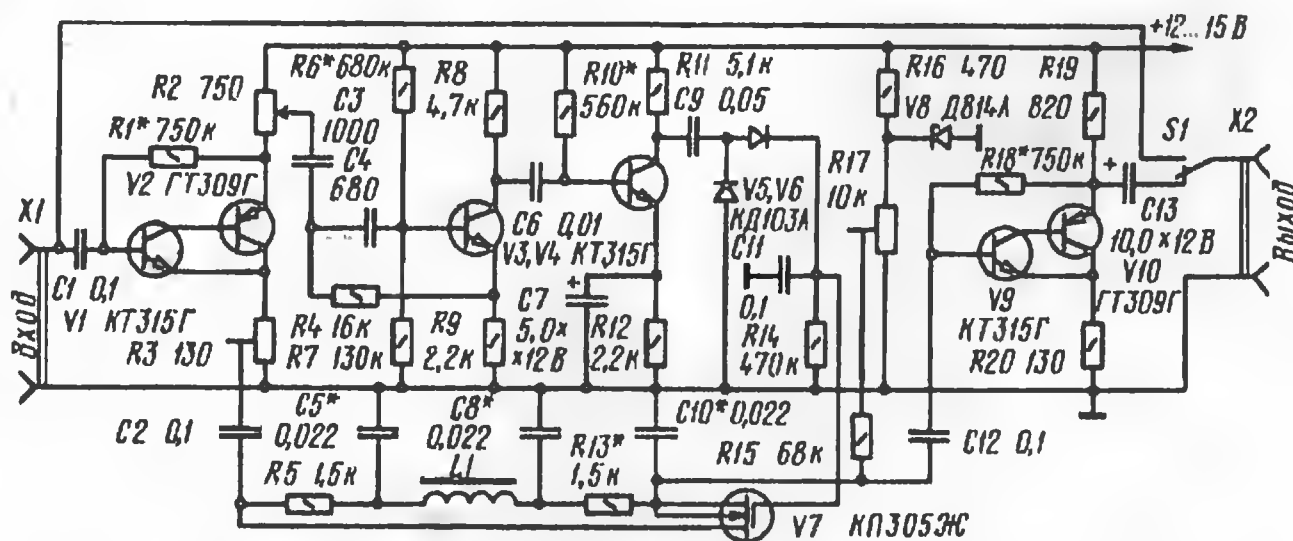
Рабочий диапазон частот, Гц, при неравномерности АЧХ 3дБ	30...20 000
Максимальное входное напряжение, В	0,5
Максимальное выходное напряжение, В	2
Подавление шума в паузе, дБ	25
Коэффициент гармоник, %	0,5
Входное сопротивление, кОм	300
Выходное сопротивление, кОм	1

Принцип действия шумоподавителя основан на том общезвестном факте, что при малых уровнях сигнала ограничение высокочастотных составляющих спектра воспроизводимых частот малозаметно на слух, но существенно снижает уровень шума в паузах фонограмм. Принципиальная схема устройства показана на рис. 1. Работает оно следующим образом. Через согласующий каскад, выполненный по схеме с разделенной нагрузкой на транзисторах V1, V2, сигнал, снимаемый с линейного выхода магнитофона, поступает на вход активного (с резистора R2) и динамического (с резистора R3)

определяется элементами C3R4C4 и входным сопротивлением каскада на транзисторе V3 и составляет 5 кОм. Таким образом, этот фильтр пропускает только высокочастотные составляющие сигнала. Динамический фильтр состоит из фильтра нижних частот (ФНЧ) R5C5L1C8R13C10 и полевого транзистора V7. АЧХ фильтра линейна до 4,5...5 кГц, а выше этой частоты имеет крутой спад (22 дБ на октаву).

В паузах и при малом уровне сигнала транзистор V7 закрыт напряжением, поступающим на его исток с резистора R17, и динамический фильтр ослабляет высокочастотные составляющие сигнала. При увеличении сигнала (а значит, и уровня высокочастотных составляющих) на выходе выпрямителя (V5, V6) появляется положительное напряжение, которое поступает на затвор транзистора V7 и открывает его. Сопротивление канала транзистора V7 уменьшается и шунтирует динамический фильтр. С ростом сигнала, по мере увеличения шунтирующего действия канала транзистора V7, крутизна спада АЧХ динамического фильтра снижается. При увеличении уровня сигнала до -20 дБ (относительно номинального входного напряжения 300 мВ) транзистор V7 полностью открывается и АЧХ фильтра практически становится линейной, поскольку весь сигнал, минуя фильтр, поступает на усилительный каскад на транзисторах V9, V10. АЧХ шумоподавителя, в за-

Рис. 1



фильтров. Активный фильтр верхних частот (ФВЧ) выполнен на транзисторе V3. Граничная частота этого фильтра

висимости от уровня напряжения на выходе выпрямителя активного фильтра, показана на рис. 2. При желании

шумоподаватель может быть отключен переключателем *S1*.

Конструктивно шумоподаватель выполнен в виде отдельного экранированного блока. Для оперативной регулировки порога шумоподавления желательно вывести ручку переменного резистора *R2* за пределы экрана. В шумоподавители вместо транзисторов КТ315Г можно использовать транзисторы КТ315, КТ312 и КТ342 с любыми буквенными индексами, транзисторы ГТ309Г можно заменить любыми другими маломощными транзисторами структуры *p-n-p*, диоды КД103А — высокочастотными диодами, стабилитрон Д814А — стабилитроном Д814Б, Д808 или Д809. Вместо полевого

После этого вход шумоподавителя подключают к линейному выходу заправленного размагниченной магнитной лентой магнитофона, а выход — к усилителю НЧ с громкоговорителем. Движки резисторов *R2* и *R3* устанавливают в среднее положение, а резистора *R17* перемещают из нижнего (по схеме) положения в верхнее до тех пор, пока не прекратится воспринимаемое на слух снижение шума. Затем, прослушивая музыкальную программу, резистором *R2* добиваются достаточного подавления шума при отсутствии искажений спектра сигнала в тихих местах фонограммы, а резистором *R3* устанавливают необходимый коэффициент передачи устройства.

Рис. 2

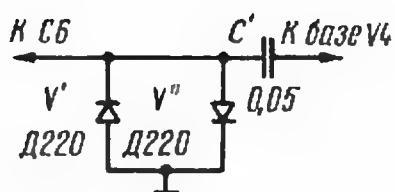
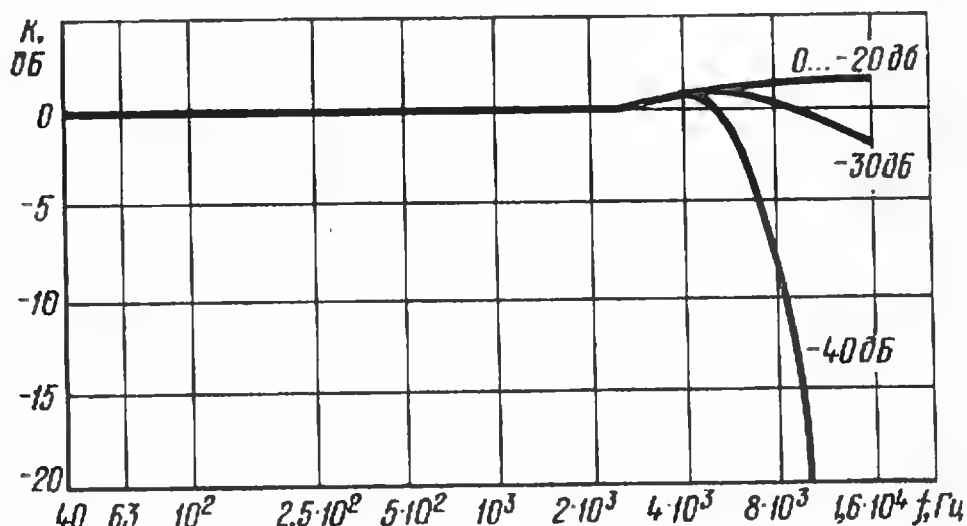


Рис. 3

транзистора КП305Ж можно использовать КП305Д и КП305Е. Катушка *L1* намотана на отрезке стержня из феррита 600НН длиной 20 и диаметром 8 мм и содержит 1300 витков провода ПЭЛ 0,12.

Налаживание шумоподавителя начинают с настройки ФНЧ, которую желательно провести на макетной плате. Для этого, собрав контур *L1C8*, подбором конденсатора *C8* следует установить его резонансную частоту в пределах 5...5,5 кГц, а затем, подключив к нему остальные элементы динамического фильтра, подбором резистора *R13* и конденсаторов *C5*, *C10* добиться, чтобы АЧХ фильтра стала линейной до 4,5...5 кГц, а в области более высоких частот спадала с крутизной 22 дБ на октаву. Далее, подавая на входы отдельных каскадов шумоподавителя сигнал от звукового генератора, подбором резисторов *R1*, *R6*, *R10* и *R18*, добиваются симметричного ограничения сигнала на выходах этих каскадов.

При отсутствии полевых транзисторов с изолированным затвором КП305Ж (Е, Д) в шумоподавители можно использовать полевой транзистор с *p-n* переходом КП303А (Б, В). В этом случае, чтобы предотвратить проникновение сигнала управления в цепь основного сигнала при высоких уровнях входного напряжения, необходимо ограничить сигнал управления уровнем —20 дБ. Для этого перед входом каскада на транзисторе *V4* следует включить диодный ограничитель (рис. 3), а вместо резистора *R14* — подстроечный резистор того же сопротивления, соединив его движок с затвором транзистора *V7*. Установив резистором *R17* напряжение отсечки полевого транзистора, на вход шумоподавителя подают сигнал частотой 10 кГц и напряжением 100 мВ и, перемещая движок резистора *R14*, добиваются, чтобы напряжение между затвором и истоком полевого транзистора *V7* стало равным нулю. Напряжение отсечки следует измерять вольтметром постоянного тока с относительным входным сопротивлением не менее 500 кОм/В. В остальном налаживание такого устройства аналогично описанному выше.

г. Калинин

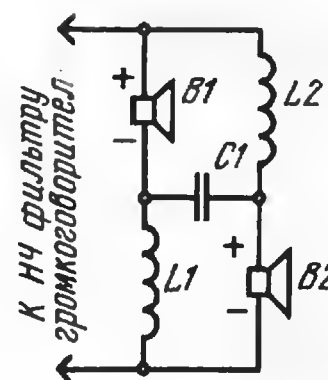
Фильтр

для громкоговорителя

с двумя НЧ головками

Предлагаемый LC-фильтр (см. рисунок) предназначен для работы в многополосном громкоговорителе с двумя низкочастотными головками. Его можно использовать и с большим числом головок при условии, что их число четное, а их сопротивления и резонансные частоты одинаковы.

Как видно из рисунка, на низких частотах рабочего диапазона головки *B1* и *B2* включены параллельно (через катушки *L1* и *L2*), а на более высоких — последовательно (через конденсатор *C1*). При близких резонансных частотах головок и настройке контура *L1L2C1* на среднюю частоту параллельное соединение получается на частотах ниже резонансной, последовательное — на частотах выше ее. В результате отдача громкоговорителя в области частот, прилегающих к резонансной, уменьшается, а на частотах ниже ее — несколько увеличивается. Другими словами, появляется возможность расширить рабочий диапазон громкоговорителя в сторону низких частот.



Следует, однако, учесть, что характеристическое сопротивление последовательно-параллельного контура *L1L2C1* должно быть достаточно большим, иначе отдача головок на резонансной частоте может оказаться слишком малой. Практически целесообразно катушки *L1* и *L2* изготовить с отводами, а конденсатор *C1* составить из двух соединенных встречно-последовательно электролитических конденсаторов. В этом случае при налаживании можно будет в широких пределах изменять как индуктивность, так и емкость контура (подбором одного из конденсаторов).

И вот о чем еще надо помнить. Усилитель мощности, предназначенный для работы с описанным низкочастотным звеном, должен быть рассчитан на сопротивление нагрузки, вдвое меньшее сопротивления одной головки. Иначе на самых низких частотах он будет перегружаться и может даже выйти из строя.

А. БРОДЕЦКИЙ

Москва



ГЕРКОНОВЫЙ "ЗАМОК" ЭЛЕКТРОННОГО СТОРОЖА

В. БЕЛИТЧЕНКО

Устройство предназначено для совместной работы с электронным сторожем, используемым для охраны транспортного средства или другого объекта. Оно состоит из двух частей — собственно «замка», устанавливаемого на объекте, и «ключа», который носят с собой.

Принцип действия «замка» заключается в следующем. Если к герконам, установленным в «замке» и включенным в соответствующие цепи электронного сторожа, поднести магнитный «ключ», то произойдет строго определенное переключение герконов, которое выведет сторож из дежурного режима и тем самым позволит проникнуть на объект. Приближение к «замку» любых других магнитов и предметов либо сразу приведет к подаче сигнала тревоги, либо просто не выведет сторож из дежурного режима и тогда попытка проникновения на объект приведет к включению тревожной сигнализации.

Ниже описан один из наиболее простых вариантов «замка» на трех герконах, включенных параллельно (см. схему на рис. 1). Когда «замок» закрыт, цепь его замкнута, но если поднести к нему «ключ», цепь размыкается — «замок» открыт. Выбор цепи (или цепей) сторожа, подходящей для включения «замка», зависит от конкретного типа сторожа, поэтому схема включения здесь не приводится.

Схематически устройство «замка» и «ключа» показано на рис. 2. Три геркона 2 жестко укреплены в коробке 1 из немагнитного материала. Позади каждого из герконов установлен корректирующий постоянный магнит 3. Левый (по рисунку) и правый герконы — КЭМ-2А с нормально разомкнутыми контактами. Их магниты ориентированы полюсом N вверх. Средний геркон КЭМ-3А с замкнутыми контактами. Средний магнит установлен полюсом N вниз. Под действием магнитов контакты крайних герконов замыкаются, а среднего — размыкаются.

Для того чтобы открыть «замок», нужно скомпенсировать магнитное поле, воздействующее на оба крайних гер-

кона. Значит, «ключ» должен состоять из двух магнитов, установленных напротив крайних герконов, причем «ключ» нужно подносить к «замку» в строго определенном положении — полюсами N магнитов вниз. В средний отсек «ключа» вместо магнита можно вложить элемент, по форме аналогичный маг-

Рис. 1

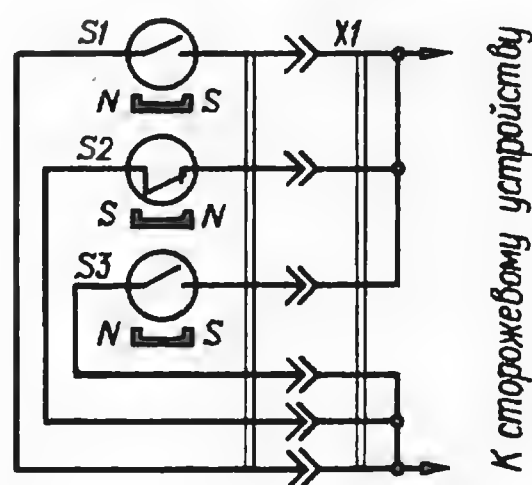
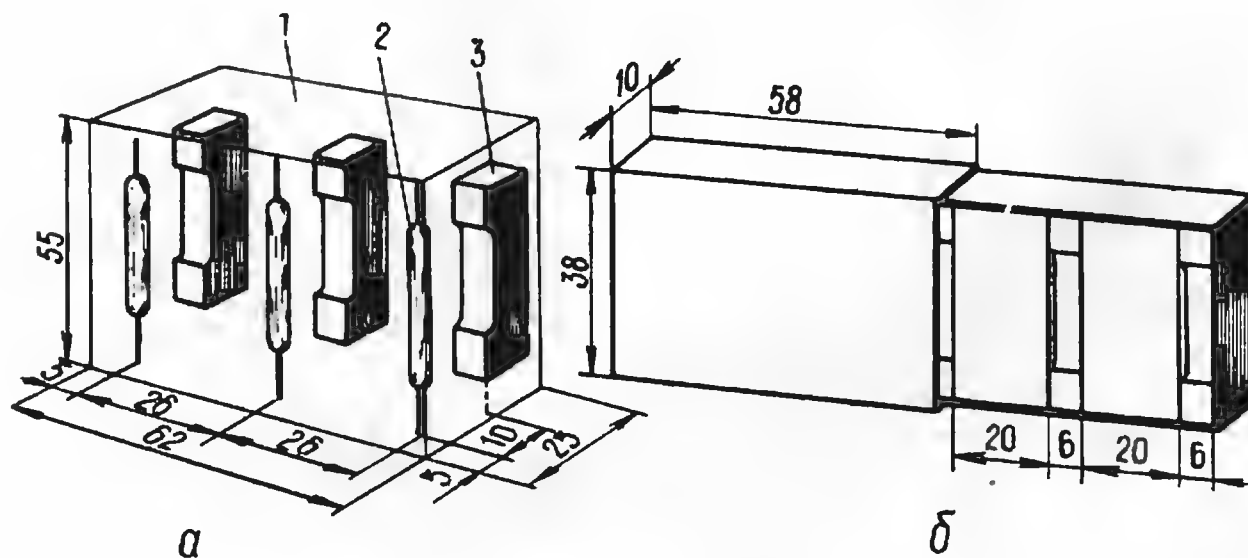


Рис. 2



ниту, но изготовленный из немагнитного материала.

На рис. 2, а показан вариант конструкции «замка», рассчитанный на установку в автомобиле с внутренней стороны лобового или заднего стекла вплотную к нему. Для открывания

«замка» напротив него к стеклу снаружи прикладывают «ключ», после чего можно входить в салон автомобиля. Все магниты в «замке» и «ключе» одинаковые, от датчиков ДМК, широко используемых в системах охранной сигнализации. Зазор между герконом и соответствующим магнитом должен быть несколько больше толщины стекла. Величину зазора устанавливают экспериментально набором прокладок из немагнитного материала (на рис. 2 они не показаны). В окончательно настроенных «замке» и «ключе» все элементы должны быть жестко зафиксированы, иначе будут сбои в работе устройства.

«Замок» удобнее всего сделать легко-съемным и подключать его к электронному сторожу посредством разъема — это даст возможность легко заменять один «замок» на другой, с иным кодом. Футляр «ключа» может быть постоянным, если его выполнить в виде кассеты (как показано на рис. 2, б), позволяющей изменять установленный код. Если использовать в устройстве другие магниты, то размеры «замка» и «ключа» будут иными.

Для того чтобы привести в действие электронный сторож (т. е. сдать автомобиль под охрану), нужно наложить «ключ» на стекло против «замка», включить сторож, выйти из машины, закрыть двери и снять «ключ».

Описанный простой «замок» на трех герконах имеет ограниченное число возможных комбинаций типов герконов и положений магнитов. В реальном

автостороже следует применять в «замке» большее число пар геркон — магнит, тогда надежность охраны будет более высокой.

г. Ухта,
Коми АССР



МИНИАТЮРНЫЙ ВОЛЬТМЕТР-ЧАСТОТОМЕР

Каждый, кто хоть раз налаживал то или иное радиоэлектронное устройство с помощью измерительных приборов, заметил, наверное, что в этой работе есть одно существенное неудобство: чтобы измерить, например, напряжение в какой-либо точке устройства, необходимо коснуться ее щупом, зафиксировать его в этом положении, а затем посмотреть на шкалу прибора, который обычно размещен сбоку от проверяемого устройства или, если позволяет рабочее место, над ним. Вряд ли стоит особо доказывать, насколько удобнее было бы работать, если бы отсчетное устройство было размещено в самом щупе. Современная элементная база позволяет уменьшить размеры измерительного прибора настолько, что его вместе с индикатором вполне можно разместить в небольшом щупе.

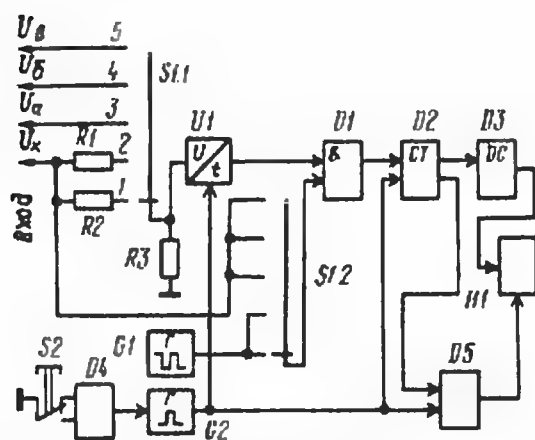


Рис. 1

Удачным примером такой конструкции является, на наш взгляд, пробник с цифровой индикацией, описание которого было опубликовано в девятом номере болгарского журнала «Радио телевизия електроника» за 1979 год. По существу, это цифровой вольтметр-частотомер, предназначенный для измерения постоянных напряжений от 0 до 9,9 В (пределы измерений 0...0,99 и 0...9,9 В) и частоты электрических колебаний от 0 до 99 кГц (пределы 0...19,8 и 0...99 кГц). Его также можно использовать в качестве счетчика импульсов. Относительное входное сопротивление при измерении напряжений — 10 кОм/В, потребляемая мощность — 1 Вт.

Структурная схема прибора показана на рис. 1. Он состоит из преобразователя «напряжение — время» $U1$, элемента совпадения $D1$, двоичного счетчика $D2$, дешифратора $D3$, индикатора $H1$, мультивибратора $G1$, ждущего мультивибратора $G2$ и триггеров $D4$ и $D5$. Род работы выбирают переключателем $S1$ (его положения 1 и 2 соответствуют измерению напряжений, 3 и 4 — измерению частоты, 5 — счету импульсов). Измеряемое напряжение поступает на вход преобразователя $U1$ через делитель напряжения, образуемый резистором $R3$ и одним (в зависимости от поддиапазона) из резисторов $R1$ или $R2$. При нажатии на кнопку $S2$ ждущий мультивибратор $G2$ вырабатывает импульс длительностью $t_{жм}$ (рис. 2), который устанавливает счетчик $D2$ в нулевое состояние, запускает триггер $D5$ и преобразователь $U1$. В результате на выходе последнего формируется импульс длительностью t_u , пропорциональной измеряемому напряжению. За время действия импульса на вход счетчика $D2$ поступает серия импульсов от мультивибратора $G1$. Число этих импульсов определяется длительностью импульса t_u и, следовательно, также пропорционально измеряемому напряжению. При напряжениях, близких к максимальному для выбранного предела, счетчик $D2$ переполняется и триггер $D5$ переходит в состояние логической 1. В результате на индикаторных лампах индикатора $H1$ зажигаются запятое. В отсутствие напряжения на входе преобразователя $U1$ вырабатывает импульс длительностью $t_{н0}$. Поэтому время, в течение которого счетчик $D2$ удерживается в состоянии логического 0, должно быть равно $t_{н0}$ или $t_{жм} = t_{н0}$.

При измерении частоты на вход преобразователя $U1$ подается постоянное калиброванное напряжение, соответствующее выбранному поддиапазону измерений (в положении 3 — 0...19,8 кГц, в положении 4 — 0...99 кГц). По этой причине длительность импульса, формируемого на выходе преобразователя $U1$, оказывается фиксированной, а число импульсов, поступающих на вход счетчика $D2$, — пропорциональным измеряемой частоте. При частотах, близ-

ких к максимальным для выбранного предела, счетчик $D2$ переполняется и на индикаторе, как и при измерении предельных напряжений, зажигаются запятое.

В режиме счета импульсов на вход преобразователя $U1$ подается фиксированное напряжение такой величины, что на его выходе появляется сигнал логической 1. В этом случае каждый поступающий на вход устройства импульс изменяет состояние счетчика на единицу. Этот режим работы удобно использовать при регистрации единичных импульсов или серии импульсов, число которых не превышает 99. При переполнении счетчика триггер $D5$ также переходит в состояние 1.

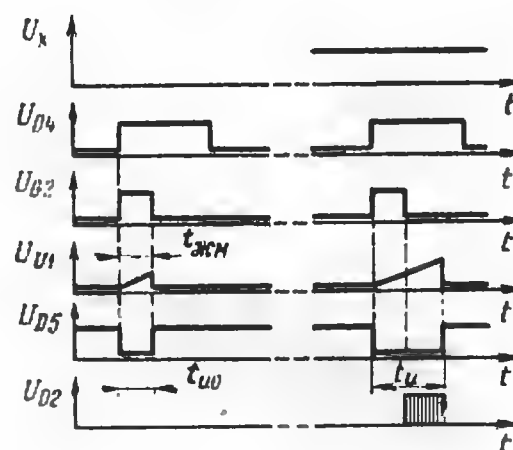


Рис. 2

Принципиальная схема прибора приведена на рис. 3. Преобразователь «напряжение — время» выполнен на транзисторах $V1$ — $V3$, $V5$, $V6$ и триггере $D2.2$. На транзисторах $V5$ и $V6$ собран генератор линейного напряжения, на транзисторах $V1$ и $V2$ — устройство сравнения. Измеряемое напряжение поступает на эмиттер транзистора $V2$, линейно изменяющееся напряжение с эмиттера транзистора $V6$ — на его базу. Когда сумма этого напряжения и напряжения на эмиттерном переходе транзистора $V2$ становится равной измеряемому напряжению, транзистор открывается, а это приводит к открыванию транзисторов $V1$ и $V3$. В результате триггер $D2.2$ переходит в состояние логической 1, конденсатор $C2$ разряжается через транзистор $V5$ и устройство готово к новому измерению. Преобразователь $U1$ включается при переходе триггера $D2.2$ в состояние логического 0 от импульса ждущего мультивибратора, поступающего на его синхронизирующий вход. Выходной импульс преобразователя формируется на инверсном выходе триггера.

Ждущий мультивибратор (транзисторы $V10, V11$) каких-либо особенностей не имеет. Длительность генерируемого им импульса устанавливают подстроечным резистором $R16$. Запускается мультивибратор продифференцированным цепью $C6R14$ положительным импульсом, возникающим на выходе RS-триггера (элементы $D1.1$ и $D1.2$) при нажатии на кнопку $S2$. Что касается мультивибратора, то он выполнен на транзисторах $V7$ и $V8$, включенных по схе-

Детали прибора смонтированы на двух печатных платах из двустороннего фольгированного стеклотекстолита, помещенных в корпус размерами $28 \times 28 \times 160$ мм. Трансформатор $T1$ намотан проводом ПЭЛ 0,1 на виток тороидальном магнитопроводе ($\varnothing 20 \times \varnothing 12 \times 5$ мм) из пермаллоевой ленты. Обмотки I и III содержат по 50 витков, обмотка II и IV соответственно 200 (с отводом от середины) и 2000 витков. Настройка устройства сводится к

Вместо газоразрядных в приборе можно использовать светодиодные индикаторы с соответствующими дешифраторами. Это позволит исключить преобразователь напряжения и тем самым еще в большей степени уменьшить габариты прибора.

Отечественные аналоги указанных на схеме интегральных микросхем — К1ЛБ553 ($D1$), К1ТК552 ($D2$), К155НЕ2 ($D3, D4$) и К155НД1 ($D5, D6$). Транзисторы 2Т3502 можно заме-

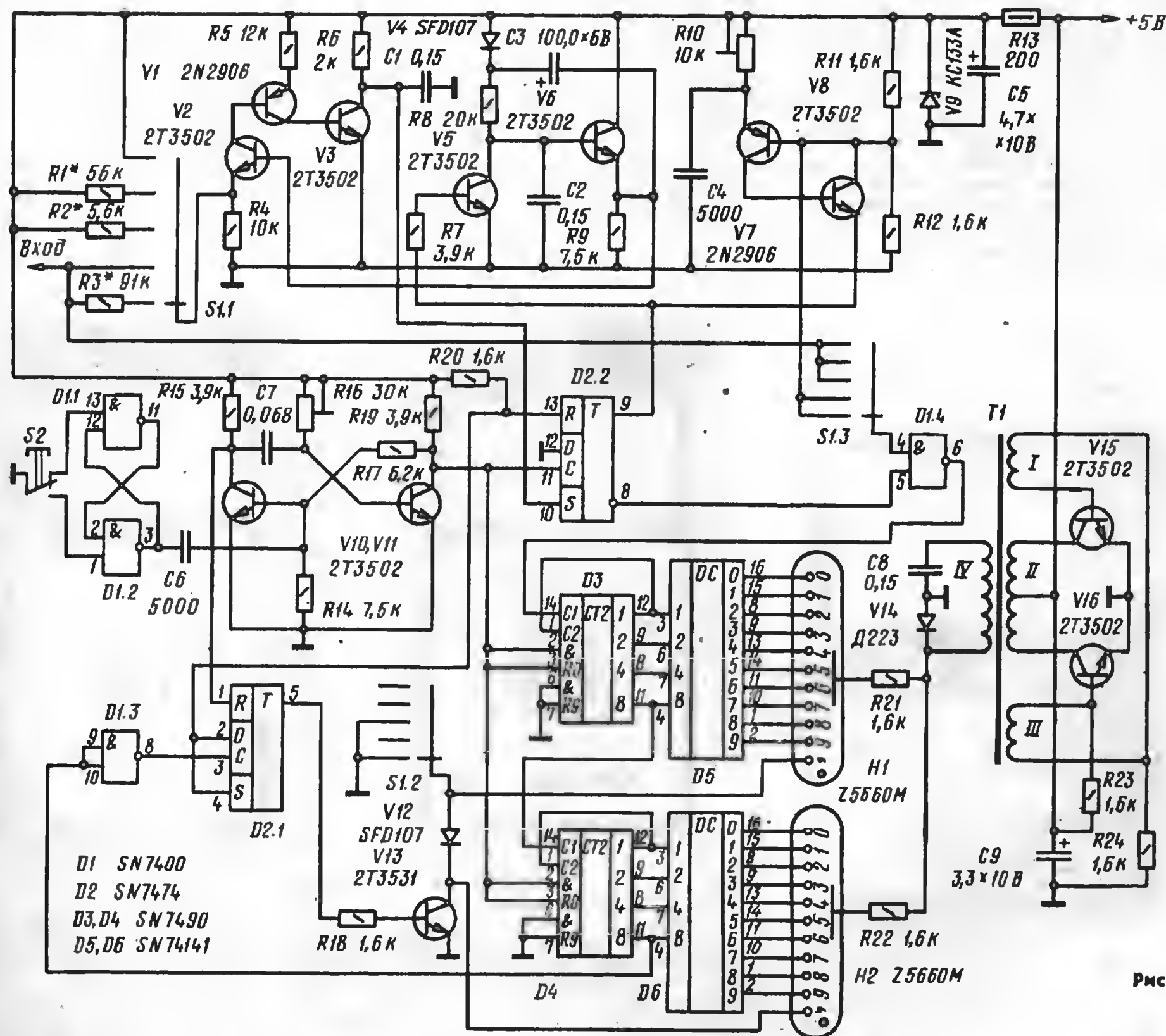


Рис. 3

ме аналога однопереходного транзистора. Требуемую частоту следования его импульсов устанавливают подстроечным резистором $R10$.

Индикаторные лампы $H1, H2$ питаются от преобразователя напряжения, собранного на транзисторах $V15$ и $V16$. Выпрямитель высокого напряжения выполнен на диоде $V14$ и конденсаторе $C8$.

подбору оптимального режима работы преобразователя напряжения (делают это изменением чисел витков обмоток I и II и подбором резистора $R23$), калибровке пределов измерений частоты (подбором резисторов $R1$ и $R2$), получению нулевых показаний подстроечным резистором $R16$ и требуемой частоты следования импульсов мультивибратора подстроечным резистором $R10$.

нить транзисторами КТ315Б, КТ315Г, КТ315Е, 2Н2906 — КТ361Б, КТ361Г, КТ361Е, 2Т3531—КТ605Б. Диоды $V4$ и $V12$ — германиевые высокочастотные, например, Д9А, Д9Б.

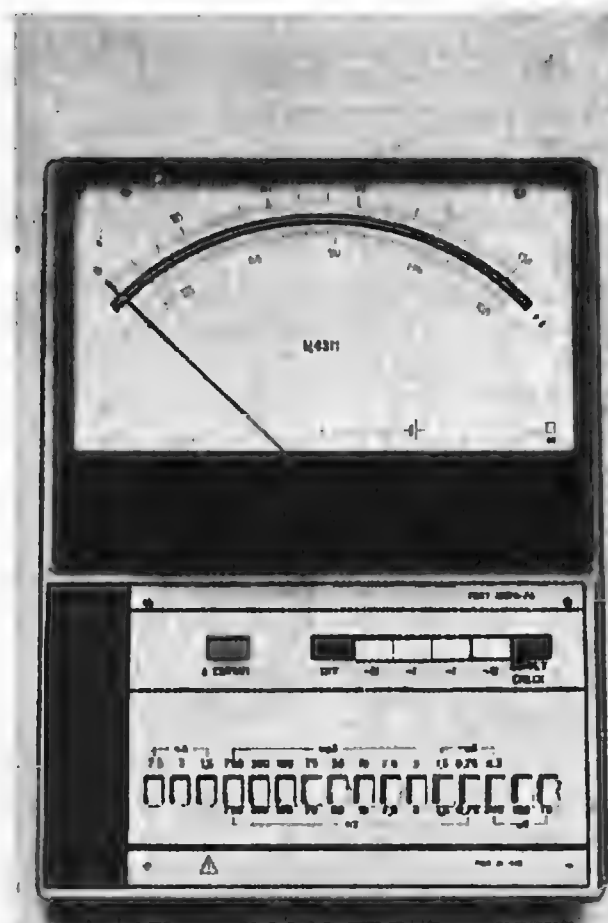
Материал подготовил
Ф. ВЛАДИМИРОВ



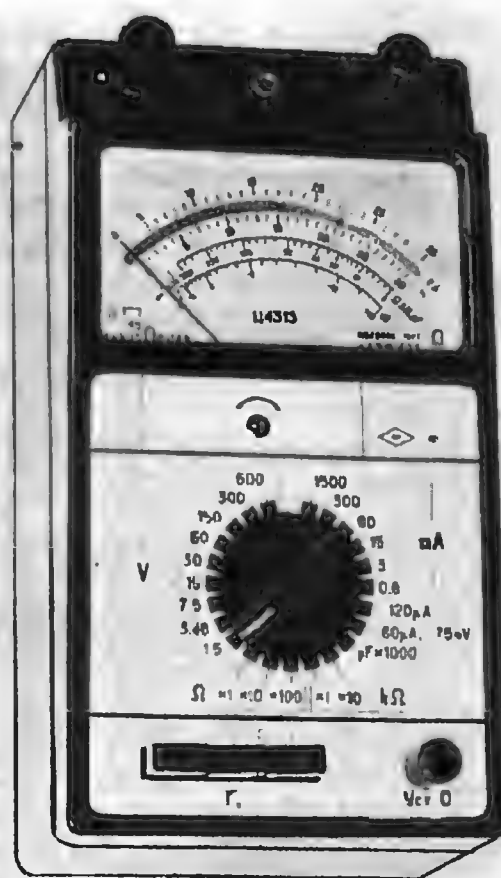
ПРЕДЛАГАЕТ

Житомирское производственное объединение «Электроизмеритель» выпускает линейку комбинированных электроизмерительных приборов, пользующихся большой популярностью в нашей стране и за рубежом. Ниже приведены основные технические данные некоторых из этих приборов, предназначенных для измерения постоянного и переменного токов и напряжений. Часть из них рассчитана также на измерение сопротивления постоянному току, емкости конденсаторов и относительного уровня переменного напряжения. В целях защиты от механических повреждений во время транспортировки и эксплуатации измерительный механизм маг-

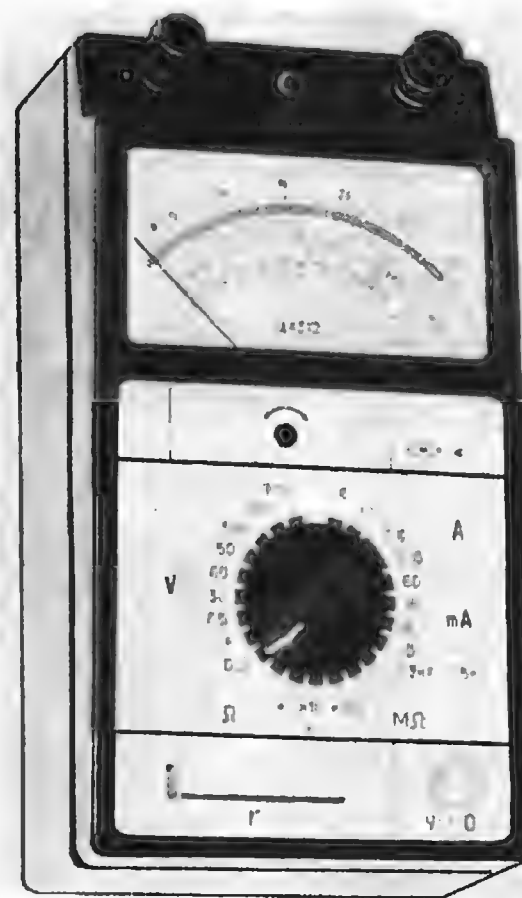
Прибор	Класс точности		Пределы изме			
	постоянный ток	переменный ток	постоянное напряжение, В	постоянный ток, А	переменное напряжение, В	переменный ток, А
Ц4311	0,5	1,0	0,075...750	$3 \cdot 10^{-4} \dots 7,5$	0,75...750	$3 \cdot 10^{-3} \dots 7,5$
Ц4312	1,0	1,5	0,075...900	0,3...6,0	0,3...900	$1,5 \cdot 10^{-3} \dots 6,0$
Ц4313	1,5	2,5	0,075...600	$6 \cdot 10^{-5} \dots 1,5$	$75 \cdot 10^{-3} \dots 600$	$0,6 \cdot 10^{-3} \dots 1,5$
Ц4315	2,5	4,0	0,075...1000	$5 \cdot 10^{-5} \dots 2,5$	1,0...1000	0,5...25
Ц4317	1,5	2,5	0,1...1000	$0,5 \cdot 10^{-4} \dots 5$	0,5...1000	$0,25 \cdot 10^{-4} \dots 5$
Ц4323	$\pm 5\%$	$\pm 5\%$	0,5...1000	$0,5 \cdot 10^{-4} \dots 0,5$	2,5...1000	$50 \cdot 10^{-6}$
Ц4324	2,5	4,0	0,6...1200	$6 \cdot 10^{-5} \dots 3$	3...900	$0,3 \cdot 10^{-3} \dots 3,0$
Ц4328	2,5	4,0	0,3...30	6,0	3...300	—



Комбинированный прибор Ц4311. Диапазон рабочих частот при измерении на переменном токе — 45...10 000 Гц. Питается от встроенной батареи гальванических элементов напряжением 3,7...4,7 В.



Комбинированный прибор Ц4313. Диапазон рабочих частот при измерении на переменном токе — 45...5000 Гц. Питается прибор от встроенной батареи гальванических элементов или от сети переменного тока напряжением 220 В.



Комбинированный прибор Ц4312. Диапазон рабочих частот при измерении на переменном токе — 45...10 000 Гц. Питается от встроенной батареи гальванических элементов.

Комбинированный прибор Ц4323. Диапазон рабочих частот — 45...5000 Гц. Прибор имеет внутренний генератор на частоту 465 Гц. Питается от встроенной батареи гальванических элементов.



«ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬ»

Измеряемые величины			Входное сопротивление, кОм/В		Падение напряжения, на зажимах, В		Температурный интервал работоспособности	Размеры, мм	Масса, кг
емкость, мкФ	уровень, дБ	сопротивление, кОм	постоянный ток	переменный ток	постоянный ток	переменный ток			
—	—	—	0,333	0,333	0,95	0,95	10...35	225×295×125	4,0
—	—	0,2...3	3,33	0,666	—	—	10...35	115×215×90	1,5
0,5	—10...+12	0,5...5·10 ³	20	2,0	0,3	1,0	—10...+40	115×215×90	1,5
0,2...	—15...+2	0,2...5·10 ³	20	2,0	0,5	1,5	—	115×215×90	1,5
0,05	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—5...+10	0,2...3·10 ³	—	—	—	—	0...35	225×120×95	2,0
—	—	0,5...500	20	—	—	—	10...35	145×90×42	0,5
—	—10...+12	0,2...5·10 ³	20	4,0	0,4	1,0	—10...+40	167×98×63	0,6
—	—	100	10	2	—	—	0...+40	215×115×90	1,5

нитоэлектрической системы снабжен ограничителями перемещения в осевом и радиальном направлениях. У некоторых приборов предусмотрена защита от электрических перегрузок автоматическими электронными устройствами. Все приборы имеют пластмассовый корпус, на верхней панели которого находятся органы управления и приспособления для подсоединения измерительных щупов.

Основные технические данные приборов помещены в таблице, а внешний вид — на фотографиях.

В следующих номерах журнала будут приведены данные других приборов производственного объединения «Электроизмеритель».

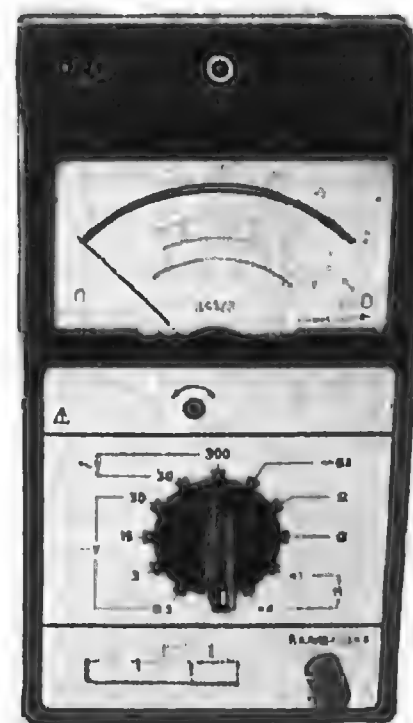


Комбинированный прибор Ц4315. Диапазон рабочих частот при измерении на переменном токе — 45...10 000 Гц. Выпускается в двух модификациях: обычной и тропической ($t = +45^{\circ}\text{C}$ и влажность — 95%). Питается прибор от встроенной батареи гальванических элементов; от сети переменного тока напряжением 220 В или сети постоянного тока 42 В.

Комбинированный прибор Ц4317. Диапазон рабочих частот 45...5000 Гц. Питается от встроенной батареи гальванических элементов.



Комбинированный прибор Ц4324. Диапазон рабочих частот — 45...20 000. Питается от встроенной батареи гальванических элементов.



Комбинированный прибор Ц4328, используется при техническом обслуживании автомобилей, позволяя измерять, кроме параметров, указанных в таблице, угол замкнутого состояния контактов прерывателя и частоту вращения коленчатого вала четырехцилиндрового двигателя легкового автомобиля, имеющего электрооборудование на напряжение 12 В с минусом батареи, соединенным с «массой». Питается омметр прибора от встроенной гальванической батареи 3336Л, при измерении частоты вращения коленчатого вала и угла замкнутого состояния контактов прерывателя — от бортовой сети напряжением 12 В.

Катушки № 18 в «Яузе-207»

Несложные изменения в конструкции магнитофона «Яуза-207» позволяют приспособить его для работы с катушками № 18.

Суть доработки заключается в увеличении диаметра участвующих в передаче вращения частей приемного и подающего узлов и расстоянии между ними. Для этого разбирают приемный и подающий узлы, снимают их рычаги и аккуратно выдвигают ось узлов из втулок, в которые они запрессованы. Удалив втулки, в рычагах сверлят новые отверстия: под подающий узел — на 7 мм левее, а под приемный — на столько же правее от центров старых отверстий. Новые втулки изготавливают по размерам прежних с таким расчетом, чтобы ось в них можно было запрессовать.

Развальцовывая втулки в рычагах, аккуратно, чтобы не погнуть, запрессовывают в них ось обоих узлов. Затем утапливают рычаг приемного узла и по месту удаляют пожовкой ту часть ребра литого шасси ЛПМ, которая мешает движению втулки.

Размеры подкатушников увеличивают за счет резиновых колец внешним диаметром 99, внутренним 84 и высотой 6 мм. Их вытачивают из твердой резины и закрепляют на подкатушниках клеем 88Н.

Собрав и установив на место оба узла, подбирают новые положения тормозов, после чего проверяют ЛПМ во всех режимах работы. Положение приемного и подающего узлов по высоте при необходимости регулируют шайбами, надеваемыми на ось между ними и рычагами. В последнюю очередь расширяют отверстия в панели магнитофона под выступающие за ее пределы части подкатушников, а и крышке, закрывающей узел магнитных головок, выпиливают пазы с таким расчетом, чтобы катушки ее не касались.

О. ПЕРМИНОВ

г. Сарapul,
Мажуртская АССР

Установка скорости ленты

В радиолюбительской практике вполне пригоден способ, которым я с успехом пользуюсь для проверки и установки скорости движения магнитной ленты в кассетных магнитофонах. Заключается он в сравнении звучания камертона, например, звука «ля», и его фонограммы, записанной на заведомо исправном магнитофоне, при скоростях 2,38 и 4,76 см/с.

Кассету с фонограммой устанавливают в проверяемый магнитофон и включают его на воспроизведение. Одновременно извлекают звук из камертона. Подстроечным резистором стабилизатора частоты вращения двигателя изменяют скорость ленты до возникновения характерных биений с частотой 0,3...0,5 Гц, свидетельствующих о практически точном совпадении частот сигнала фонограммы и камертона. Добившись этого, можно быть уверенным, что скорость ленты в вашем магнитофоне такая же, что и в магнитофоне, на котором записана фонограмма.

Ю. АСКАРОВ

г. Маргилан
Узбекской ССР

СИНТЕЗАТОР

А. ХОРОХОРИН

Электронный синтезатор может быть использован при композиции, анализе отдельных музыкальных фраз и исполнении законченных произведений. Наиболее эффективен он при импровизационной игре. Выходной сигнал синтезатора представляет собой определенную последовательность ударных звуков с тембром широко распространенных ударных музыкальных инструментов — бонга, там-гамов 1 и 2, большого барабана. Можно имитировать звуки резких ударов по барабану и ударов «внахлест».

Ритмические рисунки, формируемые синтезатором, могут отличаться размером такта, положением и числом сильных и слабых долей в такте, частотой основного тона имитируемых инструментов, темпом. Инструменты в каждом такте могут звучать с разной громкостью (предусмотрено две градации). Синтезатор позволяет ритмически преобразовывать сигналы различных ЭМИ, при этом образуются новые оригинальные звучания известных инструментов. Так, например, на цинковых инструментах можно получить трель или вибрато со сложным ритмом, а также эффект, сходный с ритмичной реверберацией звука.

Число долей в такте может быть выбрано равным 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 12 или 16. Звук, соответствующий долям, может носить жесткий ударный или мягкий пульсирующий характер. Частота основного тона каждого имитируемого инструмента меняется в пределах октавы. Сильные доли такта визуальнo индицируются световыми вспышками. Программу в синтезатор вводят нажатием на соответствующие кнопки наборного поля. Этими кнопками можно вводить и выводить доли в текущий такт, программировать последующий такт в текущем.

Синтезатор рассчитан на совместную работу с усилителем НЧ с чувствительностью не менее 50 мВ и входным сопротивлением более 20 кОм. Входное сопротивление входа «К ЭМИ» — не менее 220 кОм. Коэффициент передачи около 0,4, максимальная амплитуда сигнала ЭМИ — 2,5 В. Синтезатор питается от сети переменного тока и

потребляет всего около 5 Вт. Внешний вид синтезатора показан на цветной вкладке сверху.

Структурная схема синтезатора также изображена на вкладке. Формирование ритмического рисунка сводится к выбору числа долей в такте того или иного рисунка, темпа, числа используемых имитаторов (или, иными словами, имитируемых инструментов) и их частот, положения долей, характера звука. Номера выбранных долей совпадают с номерами импульсов, управляющих имитаторами G2. Интервалы между импульсами кратны периоду работы задающего генератора G1. Вводят и выводят доли такта кнопками контактного поля, подразделенного на две группы S1 и S2, по 16 кнопок (с самовозвратом) каждая. Двоичный счетчик D1, дешифраторы-коммутаторы D2, D3 выполняют функцию распределителя импульсов генератора G1 на 16 направлений. Максимально возможное число состояний счетчика совпадает с максимальным числом долей в такте.

В пределах одного такта на каждое из шестнадцати направлений попадает по одному импульсу генератора G1. Импульсы соседних направлений сдвинуты во времени на один период генератора G1; если сигналы всех направлений поочередно просуммировать на общем выходе, то можно вернуться к исходной форме меандра генератора. Вообще же к выходу подключаются только те направления, номера которых совпадают с номерами введенных долей. Выбор тех или иных направлений определяется сравнением (умножением) сигналов регистров хранения долей в потенциальной форме с сигналами направлений в форме импульсной. На выходе узлов D2, D3 получается прерывистая последовательность импульсов. Импульсы дешифратора-коммутатора D2 запускают имитаторы G2, импульсы D3 — уменьшают коэффициент затухания аттенкуатора R1.

Аттенкуатор R1 дополнительно управляется вручную, что дает возможность выбора желаемого соотношения между слабым и сильным ударами. Формирователь ступенчатого импульса D4 служит для изменения частоты основного тона имитатора там-гама — ступенчато от такта к такту.

Принципиальная схема синтезатора ритмов показана на рис. 1 в тексте, а на вкладке внизу изображены кривые, качественно иллюстрирующие форму



МУЗЫКАЛЬНЫХ РИТМОВ

сигналов на выходе различных узлов устройства (введены первая, вторая и пятая доли, причем вторая — сильная). Задающий генератор синтезатора ритмов собран по схеме симметричного мультивибратора на транзисторах $V1$, $V2$. Частоту генератора регулируют переменным резистором $R1$ «Темп» в пределах 5...30 Гц. Триггер $D1$ служит формирователем прямоугольных импульсов и делит на два частоту генератора.

Триггеры $D2$ и $D3$ связаны по схеме асинхронного двоичного счетчика (схеме с последовательным переключением триггеров). Счетный режим работы каждого из триггеров обеспечен благодаря связи инверсного выхода со входом D записи (задержки) — выводов 6 и 8 с 2 и 12 соответственно. По положительному фронту импульса синхронизации происходит перепись логического уровня входа D на прямой выход триггера. Если, например, до прихода импульса синхронизации уровень входа D триггера соответствовал «1», а прямого выхода — «0», то после записи уровень прямого выхода будет «1», а входа D — «0».

Восемь выходов счетчика являются входами полного линейного дешифратора, выполненного на диодах $V9$ — $V12$ и резисторах $R18$ — $R33$. Число диодов, требуемое для того, чтобы дешифровать одно состояние счетчика, равно 4. Общее число N диодов дешифратора и число n его входов связаны соотношением: $N = n^2$. Каждый из восьми выходов счетчика связан с восемью диодами дешифратора. Исходное состояние счетчика соответствует нулевому уровню на его прямых выходах. Те диоды дешифратора, которые подключены к выходам счетчика с нулевым уровнем, открыты, а остальные закрыты.

Счетчик устанавливается в состояние «0» при включении питания или нажатии на кнопку $S5$ «Стоп». При включении питания конденсатор $C5$ разряжен, и импульс его зарядного тока приведет к тому, что на выходе элемента $D4.3$ будет уровень «0». При выключении питания конденсатор $C5$ разряжается через резистор $R12$. Одновременно с нажатием на кнопку $S5$ «Стоп» и установкой счетчика в состояние «0» шунтируется эмиттерный переход транзистора $V2$ диодом $V3$ и выключается задающий генератор, что позволяет начать ритмический

рисунок с первой доли. Кривые 3—5, изображенные на вкладке, соответствуют числу ударов в такте, равном 6.

Доли ритмического рисунка вводят нажатием на кнопки $S8$ — $S39$, входящие в состав шестнадцати одинаковых узлов (на схеме рис. 1 полностью показан только один из них). Триггеры, образованные элементами $D13.1$, $D13.2$ и $D13.3$, $D13.4$, образуют устройство, подавляющее дребезг контактов кнопок. Первый из них, кроме этого, служит еще и для хранения сильной доли. Слабая доля хранится триггером $D15.1$. Нажатием на кнопку $S8$ вводят сильную долю, а на $S9$ — слабую. Повторное нажатие на кнопку $S9$ приводит к выводу как слабой, так и сильной введенной доли.

Все триггеры хранения слабых долей объединены по входам R общим проводом сброса ритмического рисунка. Сброс происходит либо при включении питания (за счет импульса зарядного тока конденсатора $C9$), либо при нажатии на кнопку $S7$ «Сброс». Каждое нажатие на кнопки группы слабых долей сопровождается поступлением импульса на вход синхронизации триггера хранения слабой доли и импульса сброса сильной доли на триггер хранения — сильной доли ($D13.1$, $D13.2$).

Сигналы введенных долей в потенциальной форме поступают на элементы $D14.1$, $D14.2$ связи дешифратора с сумматорами долей. Эти сигналы разрешают прохождение информации с дешифратора к сумматорам.

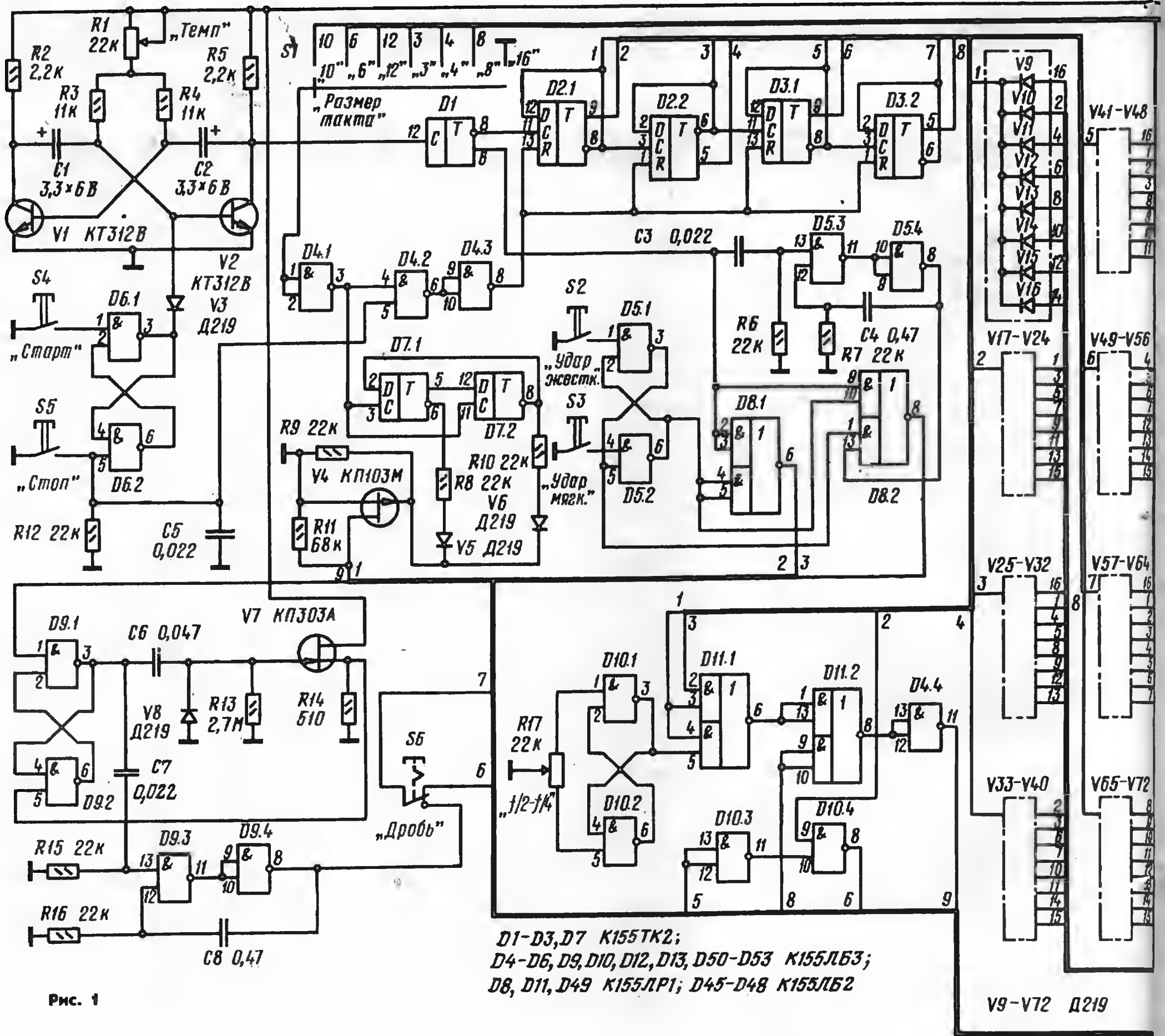
Сумматоры долей собраны на микросхемах $D45$ — $D48$. Длительность выходных импульсов сумматоров равна длительности синхронизирующего сигнала, поступающего элемента $D8.2$ для сумматора слабых долей и с $D8.1$ — для сильных. В качестве синхронизирующего сигнала при суммировании сильных долей использовано напряжение с выхода триггера $D1$ (по форме — меандр), поэтому длительность импульса сильной доли равна половине длительности импульса на выходе дешифратора. Выходные импульсы сумматора сильных долей перед тем, как попасть на выходной attenuator синтезатора, предварительно сравниваются с импульсами слабых долей на элементах $D53.1$, $D53.2$. Это исключает необходимость общей установки состояния «0» триггеров хранения сильных долей при включении питания и перед вводом ритмического рисунка. Сравни-

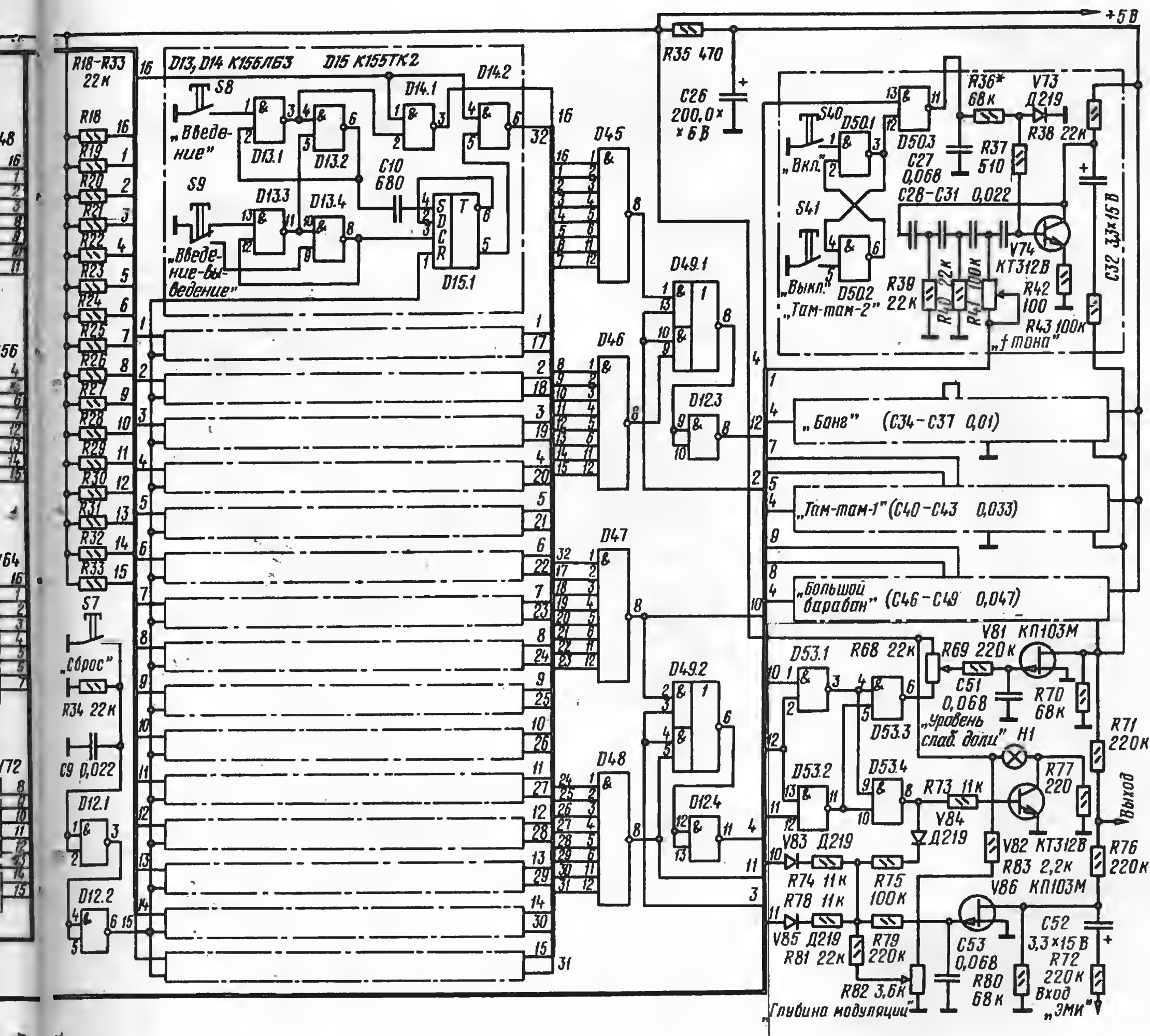
ваемые импульсы слабых долей, совпадающие по длительности с выходными импульсами дешифратора, поступают с выходов микросхем $D47$ и $D48$.

В качестве синхронизирующего сигнала при суммировании слабых долей используется либо сигнал с одновибратора на элементах $D5.3$, $D5.4$, если перед вводом ритмического рисунка была нажата кнопка $S2$ «Удар жестк.», либо сигнал с триггера $D1$, если была нажата кнопка $S3$ «Удар мягк.». Выходные импульсы сумматора слабых долей инвертируются элементом $D12.4$ и поступают на входы имитаторов. Одновибратор $D5.3$, $D5.4$ запускают импульсы отрицательной полярности, образующиеся в результате дифференцирования цепью $C3R6$ импульсов триггера $D1$.

Все имитаторы собраны по одинаковой схеме генератора с трехступенчатым RC -фазовращателем в цепи обратной связи. Они отличаются от описанного в статье А. Володина «Электронные инструменты группы ритма» («Радио», 1972, № 2, с. 44—46) построением цепи запуска, эмиттерно-базовых цепей транзистора генератора и отсутствием терморезистора в цепи питания. Напряжение смещения транзистора $V74$ генератора имитатора снимается с выхода элемента $D50.3$ через цепь $R36C27R37V73$. Диод $V73$ выполняет функцию термостабилизатора базового смещения транзистора $V74$. Резистор $R36$ подбирают с таким расчетом, чтобы условие непрерывной генерации не выполнялось. Напряжение на коллекторе транзистора $V74$ при этом должно быть равно примерно 3 В с целью получения максимального размаха выходного напряжения генератора при подаче управляющего импульса.

Реакцией имитатора на короткий управляющий импульс (режим «Удар жестк.») является сигнал, совпадающий с переходной характеристикой имитатора. Управляющий импульс отрицательной полярности закрывает транзистор $V74$. По окончании действия импульса напряжение на коллекторе транзистора возвращается к исходному значению по затухающей синусоиде. Длительность сигнала имитатора и его амплитуда зависят от сопротивления резистора $R36$. Частоту основного тона имитатора можно регулировать резистором $R41$ « f тона», при этом слегка изменяются амплитуда





на конденсаторе в прямоугольное напряжение.

Сигналы с выхода имитаторов через RC цепь (C32R43) поступают на сток полевого транзистора V81, выполняющего функцию управляемого плеча делителя напряжения. Для того чтобы придать ритмическому рисунку немонотонность и акцентировать начало такта, частота основного тона первого из имитаторов ступенчато изменяется. Это достигнуто введением полевого транзистора V4, включенного по схеме

управляемого резистора, в фазовращатель генератора на транзисторе V74. Напряжение ступенчатой формы, управляющее работой транзистора V4, формируется устройством, состоящим из счетчика на триггерах D7.1 и D7.2 и сумматора токов R8V5R10V6R9.

Счетчик работает в коде «волна единиц, волна нулей» (счетчик Либакрейга). В выходном коде такого счетчика в процессе счета входных импульсов сначала идет накопление единиц, начиная с младшего разряда,

затем накопление нулей. Диаграммы работы формирователя ступенчатого напряжения приведены на рис. 2 (1 — импульсы «конец такта» с выхода элемента D4.1, вывод 3; 2, 3 — напряжения на инверсных выходах триггеров D7.1 и D7.2 соответственно; 4 — выходное напряжение сумматора токов — на затворе транзистора V4).

Лампа H1 служит для визуальной индикации сильной доли такта — это необходимо для своевременного вступления в игру ансамбля при исполнении

тельском использовании синтезатора. Резистор $R77$, связывающий коллектор транзистора $V82$ с общим минусовым проводом, необходим для затягивания процесса выхода транзистора из открытого состояния с целью обеспечения достаточной интенсивности свечения лампы на высоких темпах.

Схема блока питания показана на рис. 3. Регулирующий элемент $V11$ стабилизатора управляется

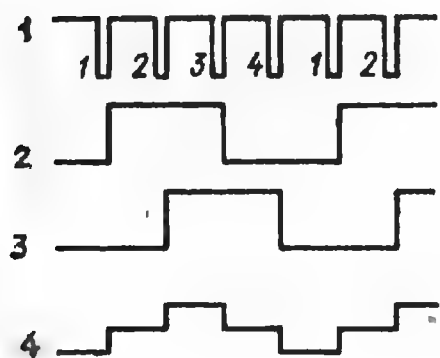


Рис. 2

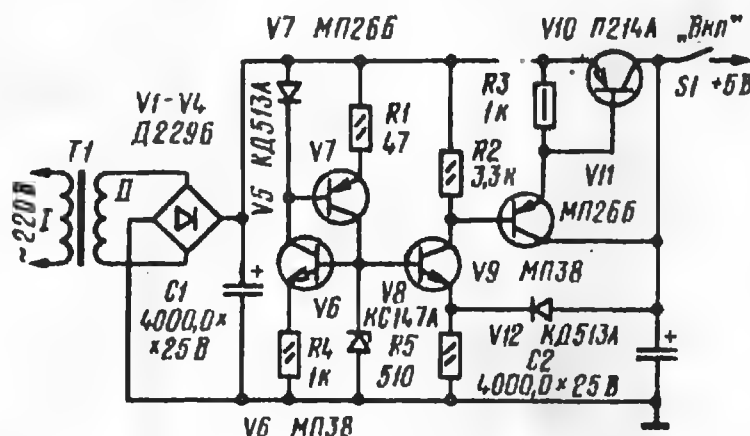


Рис. 3

выходным напряжением усилителя рас- согласования, собранного на транзисторе $V9$. Стабилитрон $V8$ источника образцового напряжения питается от стабилизатора тока $V5V6V7R1R4$.

Если на вход синтезатора (на резистор $R72$) подать сигнал от какого-либо ЭМИ, то на выходе этот сигнал окажется амплитудно промодулированным в такт с ритмическим рисунком. Это происходит потому, что в момент формирования удара сопротивление канала полевого транзистора $V86$, шунтирующего цепь сигнала ЭМИ, увеличивается. Степень шунтирования можно изменять переменным резистором $R82$ «Глубина модуляции».

Синтезатор музыкальных ритмов собран в коробке из гнутых дюралюминиевых панелей. В правой передней части коробки установлено контактное поле. Контактные группы взяты готовыми от малогабаритных реле. Большинство деталей синтезатора смонтировано на печатной плате. Блок питания собран на отдельной плате из текстолита. Вид на монтаж синтезатора (снята верхняя панель и печатная плата) показан на вкладке.

Налаживание синтезатора начинают с блока питания. Нужно подобрать стабилитрон $V8$ (рис. 3) таким, чтобы выходное напряжение блока было равно $5 В \pm 10\%$.

Далее на экране осциллооскопа необходимо просмотреть форму выходного напряжения задающего генератора (см. схему на рис. 1) в крайних положениях ручки «Темп» — срыва колебаний быть не должно. Можно попытаться расширить частотный интервал генератора одновременным уменьшением номинала резисторов $R3$, $R4$.

при этом максимальная частота генератора увеличивается. Затем убеждаются в срыве генерации при нажатии на кнопку $S2$ «Стоп». Если триггер, собранный на элементах $D6.1$, $D6.2$, возвращается в исходное состояние без нажатия на кнопку $S2$, необходимо шунтировать микросхему $D6$ по питанию конденсатором емкостью $0,047$ мкФ, подключив его непосредственно к выводам 7 и 14 микросхемы.

Убедиться в устойчивой работе счетчика во всем интервале частоты генератора можно с помощью авометра (например, Ц4341). Частота колебаний стрелки прибора должна заметно уменьшаться каждый раз при переходе от младшего разряда счетчика к старшему. Убеждаются в том, что при включении питания триггеры счетчика устанавливаются в исходное — «нулевое» состояние (до нажатия на кнопку «Старт»). Далее отключают вход триггера $D1$ от генератора и подключают его к выводу 3 элемента $D6.1$, а переключатель $S1$ переводят в положение «16». Включают питание и убеждаются, что напряжение на направлении 16 (на выводе 1 элемента $D14.1$) соответствует «1», а всех остальных — «0». Далее, попеременно нажимая на кнопки $S1$, $S2$, нужно убедиться в выборе первого, второго и т. д. направлений дешифратора.

Проверяют четкость введения и выведения слабых и сильных долей. Для этого выключают и снова включают питание, при этом на входах элементов $D47$, $D48$ должен быть уровень «1». Нажать на кнопку введения 16-й доли — уровень на выводе 1 элемента $D47$ должен измениться на нулевой. Нажать на кнопку $S4$ «Старт» и на кнопку введения 1-й доли — теперь уровень на выводе 2 элемента $D47$ станет нулевым. Таким же образом проверяют работу остальных ячеек коммутатора.

Восстанавливают соединение триггера $D1$ с генератором, и на экране осциллооскопа контролируют длительность импульсов на выходах элементов $D8.1$ и $D8.2$. При нажатии на кнопку «Удар жестк.» длительность импульса

на выводе 8 микросхемы $D8$ должна быть примерно равна 2 мс, на выводе 6 должен быть сигнал формы меандр с таким же периодом, что и у сигнала триггера $D1$. При нажатии на кнопку «Удар мягк.» на выходе элемента $D8.1$ устанавливается нулевой уровень, а выходное напряжение элемента $D8.2$ совпадает с напряжением триггера $D1$.

Налаживание имитаторов начинают со второго (по схеме) — «Бонг». Поскольку на схеме рис. 2 полностью показан только первый имитатор — «Там-там 2», — будем пользоваться обозначениями его элементов, имея в виду второй. Последовательность операций должна быть такой. Сначала нужно вместо постоянного резистора $R36$ включить реостатом переменный, сопротивлением 100 кОм. Затем включить питание, нажать на кнопку $S2$ «Удар жестк.», на несколько кнопок введения слабых долей и на кнопку включения второго имитатора. Переменным резистором $R36$ установить напряжение 3 В на коллекторе транзистора $V74$, контролируя на слух протяженность сигнала имитатора. Измерить введенное сопротивление переменного резистора и заменить его соответствующим постоянным.

При налаживании четвертого имитатора следует нажать на кнопки введения четных долей, ручку переменного резистора $R17$ установить в положение « $f/2$ », а затем в положение « $f/4$ » и убедиться, что имитатор не управляется нечетными долями.

С помощью осциллооскопа убедиться в работоспособности формирователя ступенчатого напряжения. Подобрать резистор $R11$ в соответствии с минимальной желаемой частотой основного тона первого имитатора. Равную высоту ступеней напряжения устанавливают подбором резистора $R9$, высоту ступени частоты основного тона задает резистор $R11$.

Нажать на кнопку $S6$ «Дробь». Ввести в действие четвертый имитатор — «Большой барибан». Подбирая конденсатор $C6$, установить требуемое время сдвига ударов имитаторов третьего и четвертого.

Для повышения помехоустойчивости устройства рекомендуется, во-первых, входы инверторов, присоединяемые к кнопкам и переключателям и в процессе работы оказывающиеся свободными, дополнительно соединить с плюсовым выводом источника питания через резисторы сопротивлением $3,9...4,7$ кОм. И, во-вторых, на входы S триггеров распределителя подать напряжение около $+3$ В от резистивных делителей, составленных каждый из двух резисторов сопротивлением $4,3$ и $5,6$ кОм.

г. Троицк
Московской обл.

МЕГАФОН

В. ВАСИЛЬЕВ

Для пионерского
лагеря

Миллионы ребят проводят летние школьные каникулы в пионерских лагерях, совершают длительные туристские походы, участвуют в спортивных соревнованиях, военизированных играх. В таких случаях без мегафона, усиливающего голос вожакого, спортивного судьи или командира игры, просто невозможно обойтись. Сделать же его — дело вполне доступное для многих радиолюбителей.

Принципиальная схема возможного варианта самодельного мегафона показана на рис. 1, а его конструкция — на цветной вкладке. Он состоит из микрофона *B1*, двухкаскадного предварительного усилителя на транзисторах *V1*, *V2*, *V4*—*V7* и двухтактного усилителя мощности на транзисторах *V8* и *V9* с динамической головкой *B2* на выходе. Связь между предварительным усилителем и выходным каскадом сделана трансформаторной, что позволило добиться достаточно высокой чувствительности усилителя при сравнительно небольшом числе транзисторов и обеспечить максимально возможную выходную мощность.

При напряжении источника питания 12 В максимальная выходная мощность усилителя мегафона около 1 Вт, чувствительность — 0,5...1 мВ. Потребляемый ток при работе с максимальной громкостью достигает 100...120 мА, а в среднем, с учетом неравномерности громкости голоса и пауз, — 60...70 мА. Энергии батареи, составленной из восьми элементов 343 или трех батарей 3336/1, соединенных последовательно, хватает на 10—15 часов непрерывной работы мегафона.

Транзистор *V2* первого каскада усилителя включен по схеме с общим эмиттером, а транзистор *V1* выполняет роль его динамической нагрузки. Падение напряжения на диоде *V3*, включенном в прямом направлении, обеспечивает необходимое смещение для нормальной работы второго двухтактного каскада, транзисторы *V4*, *V6* и *V5*. *V7* которого включены по схеме составного транзистора.

Усиленный низкочастотный сигнал подается через конденсатор *C3* на соединенные параллельно первичные (I) обмотки согласующих трансформаторов *T1* и *T2*, а с их вторичных (II) обмоток — в противофазе на базы транзисторов *V8* и *V9* выходного каскада.

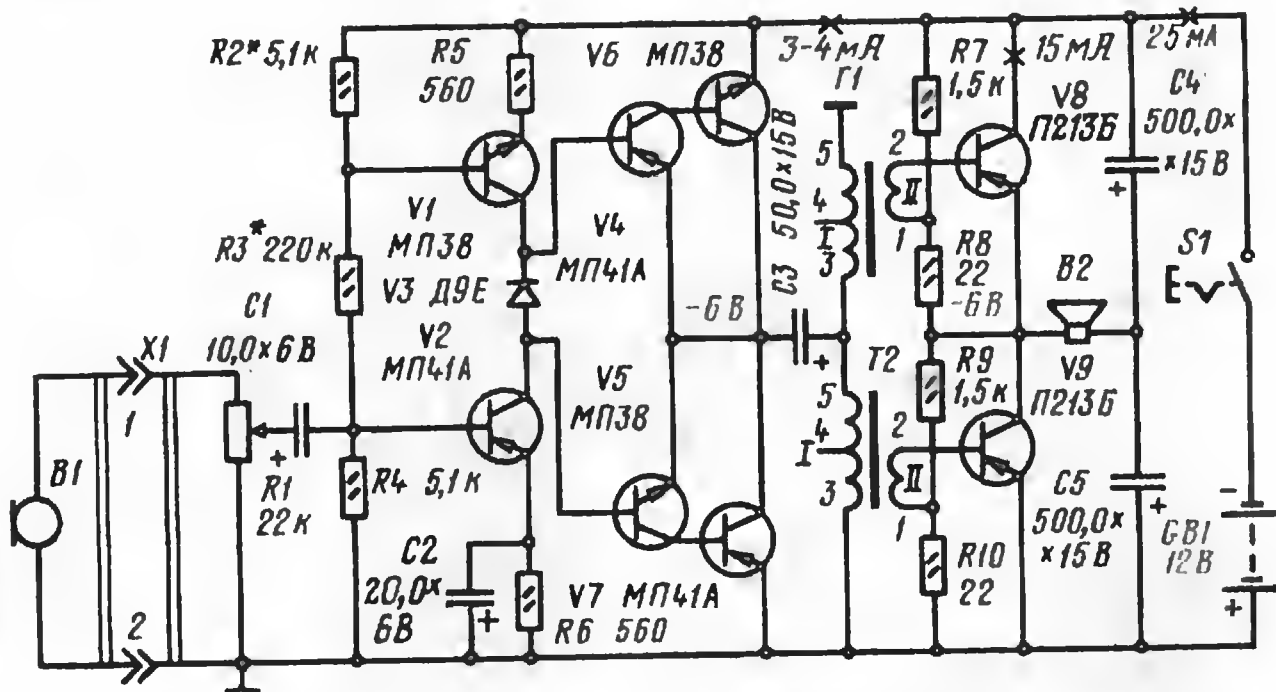
Головка *B2* преобразует усиленный сигнал в звуковые колебания.

Переменный резистор *R1* на входе усилителя выполняет роль нагрузки микрофона и регулятора громкости. Резисторы *R2*—*R4* образуют делитель, обеспечивающий необходимые начальные напряжения смещения на базах транзисторов первого каскада. Резистор *R5* стабилизирует коллекторный ток этих транзисторов в пределах 0,9...1,1 мА. Конденсатор *C2*, шунтирующий резистор *R6*, ослабляет местную отрицательную обратную связь, снижающую усиление каскада.

Резисторы *R7*—*R10* образуют два делителя, с которых на базы транзисто-

Статический коэффициент передачи тока ($h_{21э}$) всех транзисторов может быть в пределах 40...60. Транзисторы *V1* и *V2*, а также *V8* и *V9* должны быть с возможно близкими параметрами $h_{21э}$ и $I_{кб0}$. Динамическая головка *B2* — 0,5ГД-30 или 0,5ГД-31. Электrolитические конденсаторы — К50-6, постоянные резисторы типа МЛТ, переменный резистор *R1* — СПЗ-4в группы В или А. Выключатель питания *S1* — кнопочный П2К (можно тумблер ТВ1-2), гнездовая часть разъема *X1* розетка СГ-3. Микрофон *B1* — ДЭМШ-1, но можно и МД-47, МД-67, МД-201.

Для мегафона использован корпус



ров выходного каскада подаются начальные напряжения смещения.

Почему в усилителе используется не один, а два согласующих трансформатора? Только потому, что самым сделать хороший согласующий трансформатор с двумя вторичными обмотками трудно. Проще составить такой трансформатор из двух с идентичными данными магнитопровода и обмоток.

В описываемом усилителе мегафона в качестве согласующих использованы выходные трансформаторы от приемника «ВЭФ-Спидола» (можно «Спидола», «ВЭФ-201», «ВЭФ-204», «Рига-302» и др.). Их первичные обмотки необходимо включить противофазно, а вторичные — в фазе относительно друг друга.

от приемника «Альпинист-407». Шкала настройки заменена панелью из цветного органического стекла толщиной 3 мм. Она приклеена дихлорэтаном. С внутренней стороны к панели приклеены четыре бобышки из такого же органического стекла, к которым четырьмя винтами М3 прикреплена монтажная плата, выполненная печатным методом из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Батарея питания находится внутри корпуса.

Внешний вид монтажной платы и размещение деталей на ней показаны на вкладке. Мощные транзисторы *V8* и *V9* выходного каскада установлены на ребристые теплоотводящие радиаторы. Без радиаторов транзисторы

при непрерывной длительной работе будут перегреваться, что может стать причиной выхода их из строя.

Динамическая головка укреплена на лицевой панели корпуса.

Налаживают усилитель мегафона при свежей батарее питания в таком порядке. Сначала, чтобы измерить общий потребляемый ток при отключенном микрофоне, параллельно разомкнутым контактам выключателя питания $S1$ подключают миллиамперметр. Если в монтаже нет ошибок или коротких замыканий в цепи питания, миллиамперметр должен показывать ток, не превышающий 35...40 мА. Затем измеряют напряжения на выходах предварительного усилителя и выходного каскада. Если они равны половине напряжения источника питания с погрешностью не более $\pm 0,2$ В, то оста-

и от сопротивления нагрузки, т. е. сопротивления звуковой катушки динамической головки: чем оно меньше, тем больше выходная мощность. Зависимость максимальной выходной мощности усилителя и максимального тока, потребляемого им от источника питания, и сопротивления нагрузки указаны в таблице. Средний потребляемый ток в 2—3 раза меньше максимального. В ней же указаны и рекомендуемые динамические головки с соответствующими им сопротивлениями звуковых катушек. Пользуясь этой таблицей, можно делать практические выводы.

Акустические свойства корпуса приемника «Альпинист-407», использованного для мегафона, не рассчитаны на работу с динамической головкой мощностью более 1 Вт. Поэтому для усилителя с головкой большей мощ-

Сопротивление нагрузки, Ом	Напряжение источника питания, В			Динамическая головка
	9	12	15	
16	$\frac{0,6 \text{ Вт}}{85 \text{ мА}}$	$\frac{1,2 \text{ Вт}}{110 \text{ мА}}$	$\frac{1,6 \text{ Вт}}{140 \text{ мА}}$	0,5ГД-30. 0,5ГД-31
8	$\frac{1,0 \text{ Вт}}{160 \text{ мА}}$	$\frac{1,85 \text{ Вт}}{212 \text{ мА}}$	$\frac{2,9 \text{ Вт}}{265 \text{ мА}}$	1ГД-40. 2ГД-40
6,5	$\frac{1,3 \text{ Вт}}{220 \text{ мА}}$	$\frac{2,3 \text{ Вт}}{270 \text{ мА}}$	$\frac{3,3 \text{ Вт}}{375 \text{ мА}}$	3ГД-1. 3ГД-17
4	$\frac{1,6 \text{ Вт}}{285 \text{ мА}}$	$\frac{2,5 \text{ Вт}}{330 \text{ мА}}$	$\frac{4,4 \text{ Вт}}{480 \text{ мА}}$	4ГД-4Е. 4ГД-35. 4ГД-36

ся только подбором резистора $R3$ установить общий ток покоя усилителя — около 25 мА. Напряжение в предварительном усилителе, если оно отличается от указанного, выравнивают подбором резистора $R2$. Отклонения напряжения в выходном каскаде будут свидетельствовать о значительном разбросе номиналов резисторов $R7$ — $R10$ и параметров транзисторов. В таком случае надо заменить транзисторы этого каскада и точнее подобрать резисторы.

Следует помнить, что любые изменения в монтаже усилителя делают лишь при выключенном питании. Усилитель можно питать от источника напряжением 9 В, например, двух батарей 3336Л, или батареей напряжением 15 В, составленной из десяти элементов 343 или 373. В первом случае потребляемый ток и выходная мощность усилителя снижаются, во втором, наоборот, повышаются. Выходная мощность усилителя зависит еще

и от сопротивления нагрузки, т. е. от сопротивления звуковой катушки динамической головки: чем оно меньше, тем больше выходная мощность. Зависимость максимальной выходной мощности усилителя и максимального тока, потребляемого им от источника питания, и сопротивления нагрузки указаны в таблице. Средний потребляемый ток в 2—3 раза меньше максимального. В ней же указаны и рекомендуемые динамические головки с соответствующими им сопротивлениями звуковых катушек. Пользуясь этой таблицей, можно делать практические выводы.

г. Москва

От редакции. Для повышения стабильности работы описанного здесь мегафона в различных температурных условиях, в его предварительный усилитель целесообразно ввести отрицательную обратную связь по току. Для этого достаточно подключить между общей точкой транзисторов $V4$ — $V7$ и базовой цепью транзистора $V2$ резистор сопротивлением 470...910 кОм. Кроме того, резистор $R2$ полезно зашунтировать электролитическим конденсатором емкостью 10...20 мкФ на номинальное напряжение 6...10 В.

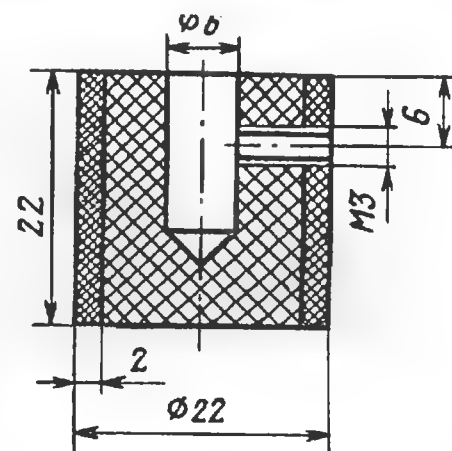
Читатели предлагают

Ручки для переменных

резисторов

Для ручек переменных резисторов можно использовать пластмассовые трубки из-под бумажных лент, применяемых в телетайпных аппаратах, печатающих устройствах ЭВМ и т. д.

От трубки отпиливают заготовки длиной 21...22 мм и обрабатывают их торцы наждачной бумагой, неподвижно закрепленной на горизонтальной поверхности. Ровный, без царапин, лист органического стекла тщательно промывают, сушат (протирают сухой чистой тряпкой), одну из сторон покрывают толстым слоем вазелина и протирают сухим ватным тампоном до получения глянцевой поверхности. На сухо протирать смазанную поверхность органического стекла не следует, так как это затруднит снятие готовых ручек.



На подготовленное органическое стекло устанавливают, предварительно обезжирив, заготовки и закрепляют их с внешней стороны пластилином. Заготовки заливают приготовленным и окрашенным пастою для шариковых авторучек эпоксидным клеем или эпоксидной смолой. Делают это осторожно, чтобы избежать появления воздушных пузырьков у поверхности органического стекла. Уровень заполнения заготовки должен быть на 0,5...1 мм ниже верхнего края.

Торцевая поверхность ручек, снятых с органического стекла после отверждения эпоксидного клея, получается гладкой, с зеркальным блеском и дополнительной обработки не требует. В центре торца с низким уровнем смолы сверлят отверстие диаметром 6 и глубиной 15 мм, а на расстоянии 5...6 мм от этого же торца сбоку — отверстие диаметром 2,5 мм и нарезают в нем резьбу М3 (см. чертеж).

На оси переменного резистора ручку крепят винтом М3Х5 (без головки). Вместо пластмассовой можно использовать алюминиевые, латунные и другие трубки подходящих размеров.

А. МАТВЕЕВ

г. Смоленск

Генераторы случайных чисел широко используют в технике при моделировании случайных явлений и процессов с целью определения вероятности того или иного исхода. Наиболее близкий радиолюбителю пример случайного явления — фактические параметры электронного устройства, например, частоты генерации мультивибратора. Дело в том, что любой параметр готового устройства определяется параметрами входящих в него компонентов. Параметры же компонентов могут иметь случайный разброс, например, резисторы и конденсаторы мультивибратора могут иметь отклонение от номинального значения до $\pm 20\%$, причем величина и знак этого отклонения случайны.

Коэффициент усиления входящих в мультивибратор транзисторов может иметь двукратный (а иногда и более) разброс, в результате чего фактически частота генерации мультивибратора всегда отличается от расчетной. Рассчитать даже на самой быстродействующей ЭВМ выходную частоту колебаний мультивибратора для всех возможных сочетаний параметров компонентов практически невозможно. Поэтому для определения возможных выходных частот расчет ведут для нескольких сотен (или тысяч, в зависимости от требуемой достоверности результата) случайных сочетаний параметров компонентов.

Значения случайных параметров получают при помощи генераторов случайных чисел. В результате анализа полученной совокупности выходных параметров проектируемого устройства оценивают вероятность того, что эти параметры будут соответствовать необходимым, например, частота колебаний мультивибратора будет в заданных пределах. Если эта вероятность близка к единице, принятый при расчете разброс параметров компонентов допустим, если вероятность правильного функционирования устройства мала, значит, необходимо ужесточить допуски на компоненты.

В публикуемой статье приведено описание простого генератора случайных чисел. Его можно использовать, например, в различных игровых автоматах, в которых нередко схема игры основывается (цепиком или частично) на случайной последовательности чисел.

ГЕНЕРАТОР СЛУЧАЙНЫХ ЧИСЕЛ

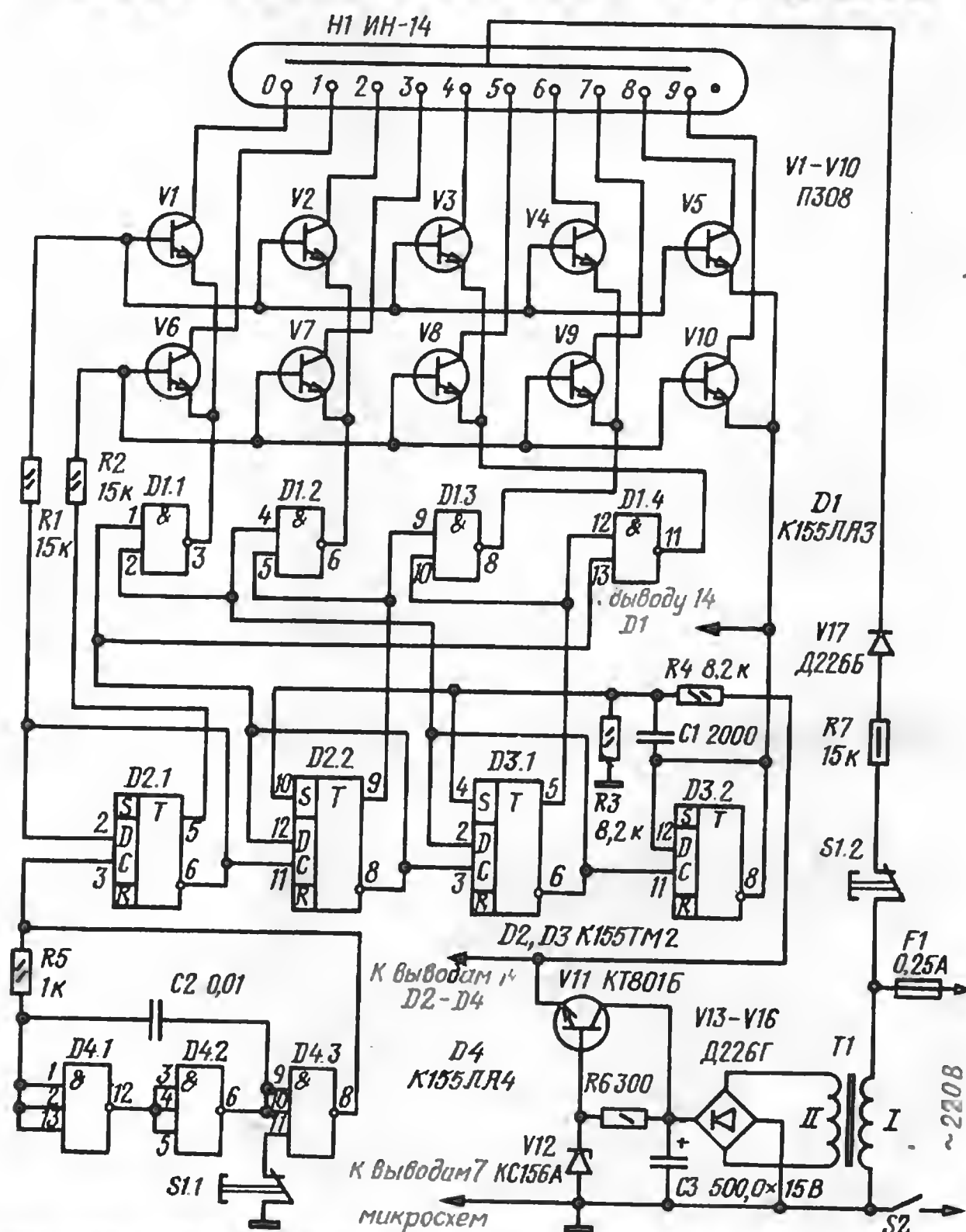
А. ЕВСЕЕВ

Этот генератор, разработанный в Тульском клубе юных радиоинженеров «Электрон», выдает цифры от 0 до 9 в случайной последовательности, т. е. без соблюдения каких-либо правил. Говоря иначе, наперед невозможно угадать, какая из десяти цифр появится на его индикаторе после предыдущей.

Его основными блоками являются генератор импульсов, собранный на трех элементах 3И-НЕ микросхемы D4, и счетная декада на микросхемах D1, D3 и транзисторах V1—V10 с цифровым газоразрядным индикатором H1. Частота следования импульсов, формируемых генератором, определяется постоянной времени цепи R5C2 и равна приблизительно 30 кГц.

Импульсы генератора поступают на вход десятичного счетчика, собранного на четырех D-триггерах (D2, D3), при нажатии кнопки S1. За время удержания этой кнопки пальцем (1...3 с) счетчик многократно переполюсовывается, поэтому число, записанное в нем после отпущения кнопки, практически случайное.

В данном счетчике все четыре D-триггера соединены между собой последовательно и работают в счетном режиме, т. е. положительный перепад напряжения на входе каждого триггера меняет его состояние на противоположное предыдущему. Для обеспечения такого режима работы триггера его информационный вход D соединен с инверсным выходом Q этого же триггера.



Коэффициент пересчета 10 получен благодаря использованию обратной связи с инверсного выхода счетчика через цепочку *C1R3R4*.

Работа счетчика поясняется приведенной здесь таблицей истинности.

В этой таблице Q_1, Q_2, Q_3, Q_4 — прямые выходы триггеров *D2.1, D2.2, D3.1, D3.2* соответственно. Цифры в строках обозначают состояния триггеров после прихода импульсов: «1» — высокий уровень, «0» — низкий уровень.

Допустим, все триггеры в нулевом состоянии. При подаче первых семи импульсов декада работает подобно обычному двоичному счетчику. С приходом восьмого импульса вначале устанавливается состояние триггеров 0001. Но это состояние кратковременное (оно длится несколько десятков наносекунд), так как отрицательный перепад напряжения на выходе Q_4 -триггера *D3.2* почти мгновенно через дифференцирующую цепь *C1R3R4* переключает триггеры *D2.2, D3.1* в единичные состояния (в таблице показано стрелками). Дальнейшая работа декады иллюстрируется таблицей.

В описываемом приборе установка триггеров декады в состояние «0» перед началом подачи импульсов не обязательна.

Максимальная частота работы декады определяется в основном номиналами конденсатора *C1* и резистора *R3* и может быть вычислена по такой приближенной формуле:

$$f_{\max} = \frac{3}{R_3 C_1};$$

емкость конденсатора должна быть выражена в фарадах, а сопротивление

резистора — в омах. Емкость конденсатора должна быть не менее 100 пФ, а сопротивление резистора не более 10 кОм.

№ имп.	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0
6	0	1	1	0
7	1	1	1	0
8	0	0→1	0→1	1
9	1	1	1	1

Для расшифровки состояний триггеров использован дешифратор, описанный в статье С. Бирюкова «Счетчики на микросхемах. Дешифраторы» («Радио», 1976, № 3, с. 36, 37, рис. 10). Там же рассказывается и о работе дешифратора.

Микросхемы питаются от двухполупериодного выпрямителя со стабилизатором выпрямленного напряжения. Цифровой индикатор *HI* для повышения срока службы питается напряжением однополупериодного выпрямителя. На время подачи импульсов генератора к счетчику контакты *S1.2* кнопки *S1* размыкают цепь анодного напряжения, что устраняет мерцание цифр индикатора.

Конструкция генератора случайных чисел произвольная. Вместо микросхем

серии К155 можно использовать микросхемы серии К133. Транзисторы *V1—V10* могут быть П307, П308, П309, КТ605 или сборки ИНТ661А, транзистор *V11* — КТ801, КТ807, КТ602 с любым буквенным индексом. Конденсаторы и резисторы — любых типов. Цифровой индикатор *HI* — ИН-1, ИН-4, ИН-8, ИН-12Б, ИН-14. Номинал резистора *R7* указан для индикатора ИН-14.

Трансформатор *T1* блока питания — любой, мощностью 5...10 Вт, понижающий напряжение сети до 7...10 В. Данные самодельного трансформатора: магнитопровод Ш20×20, обмотка *I* — 2640 витков провода ПЭВ-1 0,12, обмотка *II* — 100 витков провода ПЭВ-1 0,22.

Прибор, собранный правильно и из исправных деталей, не нуждается в наладке. Проверить же, что индицируемые им цифры действительно случайны, можно, записав последовательность определенного числа цифр, «выданных» прибором, допустим 500 цифр. В этом случае, в соответствии с теорией вероятностей, каждая из цифр 0...9 должна повторяться в этой последовательности примерно 50 раз, т. е. 1/10 часть от общего числа цифр последовательности. Чем длиннее последовательность, тем точнее будет результат.

Прибор может быть использован для иллюстрации некоторых вопросов теории вероятностей и математической статистики, при проведении различного рода экспериментов, а также в ряде игр

г. Тула

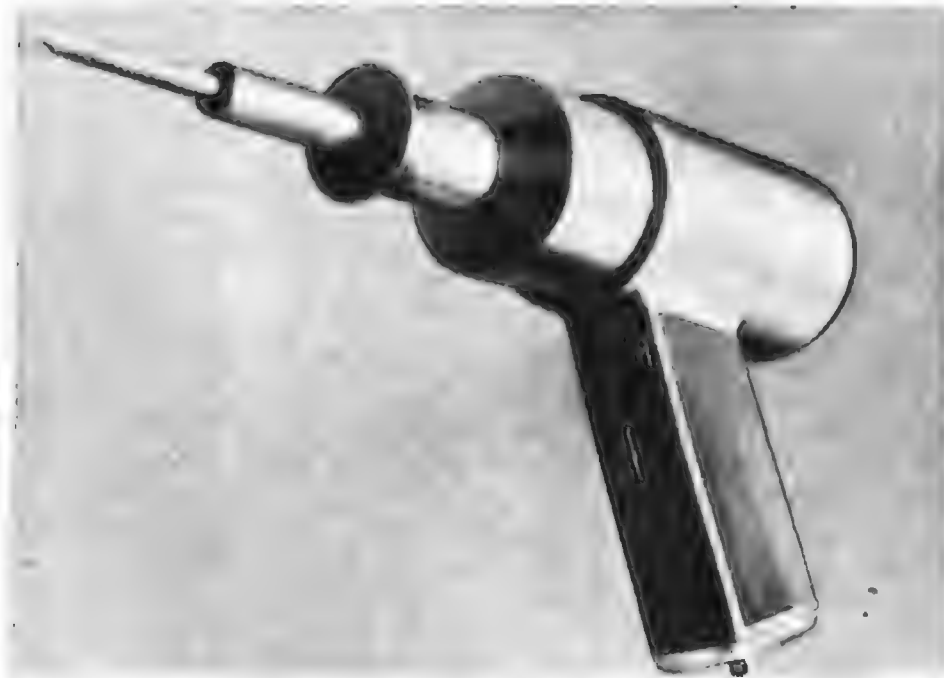
ФОТОИНФОРМАЦИЯ

ЮНЫЕ РАДИОЛЮБИТЕЛИ — РОДИНЕ!

Джамалудин Алиев, учащийся школы №2 г. Каспийска Дагестанской АССР, сконструировал влагомер. Этот портативный прибор, имеющий форму пистолета, позволяет оперативно, буквально за несколько секунд, измерить влажность сыпучего продукта в пределах 0,5...15% с погрешностью, не превышающей 3%.

Емкостный датчик прибора выполнен в виде трубки с изолированным электродом внутри. Датчик входит в колебательный контур, который связан с высокочастотным генератором колебаний фиксированной частоты. В зависимости от влажности продукта изменяется соотношением частот контура датчика и генератора, что и фиксирует стрелочный индикатор, расположенный на тыльной стороне прибора.

За активное участие во Всесоюзном смотре «Юные техники и натуралисты — Родине!», посвященном 110-й годовщине со дня рождения В. И. Ленина, Джамалудин Алиев награжден дипломом журнала «Радио».



АВТОМАТ-ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ОСВЕЩЕНИЯ

Уходя вечером из квартиры, мы выключаем свет. И тут нередко возникают некоторые неудобства: приходится в темноте ощупью пробираться к выходу, наталкиваясь на вещи, шарить руками по стене и двери в поисках замка. Возвращаясь домой, вынуждены в темноте разыскивать выключатель.

Избавиться от подобных неудобств поможет автомат-выключатель, схема которого показана на рисунке. Он выключит свет через три минуты после нажатия кнопки выключателя, на такое же время включит свет, если хлопнуть в ладоши или подать другой громкий звуковой сигнал. За три минуты можно успеть снять обувь, верхнюю одежду и подойти к выключателю освещения. А если задержались дольше и свет погас, то можно еще раз хлопнуть в ладоши и лампа загорится снова. Можно хлопнуть в ладоши, не дожидаясь, когда свет погаснет, — автомат реагирует на звуковой сигнал, даже если не погас еще свет после первого нажатия на кнопку выключателя.

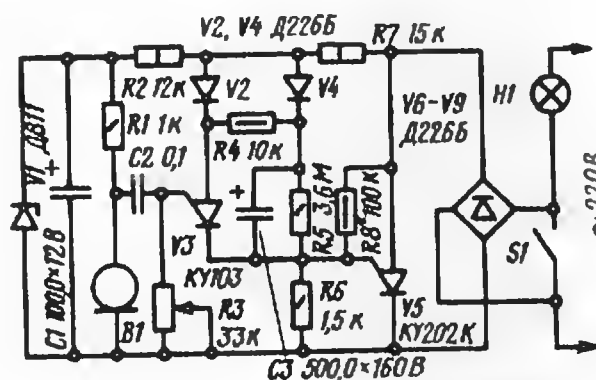
Такой электронный автомат подключают параллельно контактам выключателя освещения $S1$, поэтому напряжение на нем появляется лишь тогда, когда свет гаснет. В этот момент начинает заряжаться конденсатор $C3$ через резистор $R7$, диод $V4$ и цепь управляющего электрода транзистора $V5$. Транзистор открывается и замыкает собой диагональ выпрямительного моста $V6—V9$. В результате другая диагональ моста, подключенная параллельно контактам выключателя $S1$, оказывается замкнутой по переменному напряжению. Поэтому лампа освещения $H1$ продолжает гореть, пока транзистор $V5$ открыт. По мере зарядки конденсатора $C3$ ток управляющего электрода транзистора $V5$ уменьшается и через некоторое время транзистор закрывается. Свет гаснет.

При емкости конденсатора $C3$, указанной на схеме, время задержки выключения освещения составляет 3 мин.

Теперь о части автомата, реагирующей на звук. Резисторы $R2$ и $R7$ образуют делитель, с которого снимается напряжение, равное примерно 140 В. Это напряжение через диод $V2$ подается на анод транзистора $V3$. Последовательно с делителем включена цепь, состоящая из угольного микрофона $B1$ и его нагрузки — резистора $R1$. Пульсации тока питания микрофона сглаживаются конденсатором $C1$. Стаби-

А. АРИСТОВ

литрон $V1$ ограничивает напряжение на конденсаторе $C1$ в случае обрыва в микрофонной цепи. Падение напряжения на этой цепи не превышает 10 В, поэтому оно не оказывает существенного влияния на делитель напряжения $R2R7$.



За исходный прием момент, когда конденсатор $C3$ уже заряжен и лампа $H1$ погасла. При хлопке в ладоши звуковая волна воздействует на микрофон и на его выходе появляется серия электрических импульсов. Первый же положительный импульс открывает маломощный транзистор $V3$. С этого момента конденсатор $C3$ в течение примерно десяти секунд разряжается через резистор $R4$ и открытый транзистор $V3$. Ток разрядки конденсатора удерживает транзистор $V3$ в открытом состоянии. В это время в цепь управляющего электрода транзистора $V5$ через резистор $R7$, диод $V2$ и транзистор $V3$ поступает пульсирующий ток, который в начале каждого импульса открывает транзистор $V5$. Лампа $H1$, следовательно, горит. Диод $V4$ в это время закрыт напряжением конденсатора $C3$, приложенным к диоду в обратном направлении. Поэтому зарядка конденсатора $C3$ в это время невозможна. Когда ток разрядки конденсатора $C3$ станет недостаточным для удержания транзистора $V3$ в открытом состоянии, транзистор закроется. В этот момент конденсатор $C3$ снова начнет заряжаться через резистор $R7$, диод $V4$ и управляющую цепь транзистора $V5$, повторяя описанный процесс.

Резистор $R3$ служит для регулировки чувствительности автомата к звуковым сигналам.

Все детали автомата, кроме микрофона $B1$ и конденсатора $C3$, можно смонтировать на плате размерами примерно 100×60 мм.

Автомат рассчитан на подключение к осветительной лампе мощностью не более 100 Вт. Если, однако, диоды $V6—V9$ (Д226Б) заменить более мощными (например, Д246), установить их и транзистор $V5$ на радиаторы, то автомат сможет включать лампу мощностью до 1 кВт.

Транзистор КУ103 с любым буквенным индексом можно заменить менее чувствительным транзистором КУ101Е. Тогда сопротивление резистора $R4$ надо будет уменьшить вдвое, а регулятор чувствительности $R3$ включить между управляющим электродом транзистора $V3$ и положительной обкладкой конденсатора $C1$. В этом случае в цепи управляющего электрода транзистора $V3$ через резистор $R3$ потечет небольшой начальный ток, который повысит чувствительность транзистора к входным импульсам.

Микрофон $B1$ — любой угольный, например капсуль МК-59 или МК-10. Конденсатор $C3$ типа К50-7. С уменьшением емкости этого конденсатора выдержка времени соответственно уменьшается.

Номиналы резисторов $R2$ и $R7$ могут значительно отличаться от указанных на схеме, но соотношение их сопротивлений необходимо сохранить. Стабилитрон $V1$ может быть серий Д808—Д813, Д814А—Д814Д. При этом номинальное напряжение конденсатора $C1$ должно быть больше напряжения стабилизации используемого стабилитрона.

Налаживание автомата начинают, предварительно выпаяв резистор $R8$. Если выдержка времени автомата будет больше двух минут, этот резистор вообще можно исключить. Если выдержка времени меньше, это укажет, что чувствительность транзистора $V5$ к току управляющего электрода слишком мала. В таком случае надо подобрать резистор $R8$. Чем меньше сопротивление этого резистора, тем больше будут чувствительность транзистора и выдержка времени автомата. Увеличивать выдержку свыше трех-четырех минут не рекомендуется — начальный ток управляющего электрода может оказаться чрезмерно большим, что нарушит стабильность работы транзистора $V5$.

г. Первоуральск
Свердловской области

Возвращаясь к напечатанному РЕМОНТ ЭЛЕКТРОННЫХ ЧАСОВ

В заметке Н. Заякина (см. «Радио», 1979, № 8, с. 55) рассказывалось о том, как в электронных часах с генератором импульсов на одном транзисторе устранить генерацию на высокой частоте, приводящую к остановке часов. Заметка заинтересовала многих читателей. Но некоторые из них спрашивают: почему часы, электронная часть которых перестроена по рекомендациям Н. Заякина, все же не работают?

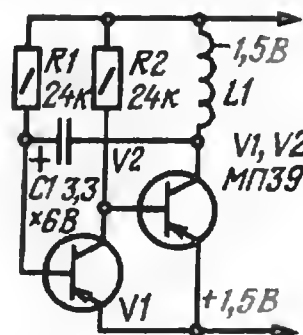
Ошибок в принципиальной схеме нет. Есть несколько причин, из-за которых часы могут не работать.

Предложенный генератор импульсов с целью обеспечения

стабильной работы часов выполнен таким образом, чтобы исключалось его самовозбуждение. Без начальных механических колебаний маятника с магнитиками на катушке не будет импульсов напряжения, которые через конденсатор $C1$ должны поступать на базу транзистора $V1$. А без этих импульсов устройство остается в статическом состоянии, т. е. после подачи напряжению питания необходимо вручную запустить маятник часов.

Не будут работать часы и в том случае, если при монтаже генератора допущена ошибка — не соблюдена показанная на схеме полярность включения конденсатора $C1$.

Кроме того, возможна остановка часов из-за избыточного трения в подшипниках (особенно в часах, длительное время находившихся в эксплуатации), что приводит к относительно быстрому затуханию колебаний



маятника. В этом случае необходимо отрегулировать и смазать трущиеся части механизма часов.

Проверку работоспособности устройства производят следующим образом:

— отключают конденсатор

$C1$ и коллектор транзистора $V1$ от цепей транзистора $V2$ и измеряют напряжение между выводами эмиттера и коллектора транзистора $V2$. Если оно превышает 0,3 В, то следует установить транзистор $V2$ с большим коэффициентом передачи тока или заменить резистор $R2$ резистором меньшего номинала;

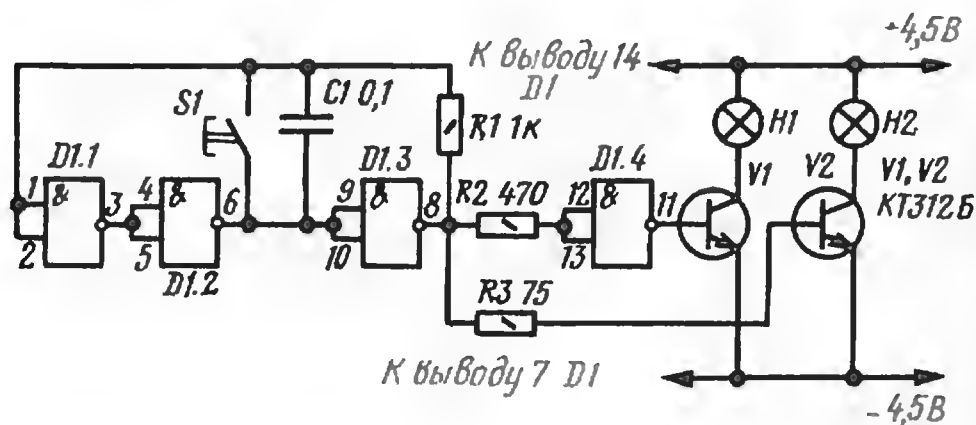
— восстанавливают соединение коллектора транзистора $V1$ с базой транзистора $V2$ и измеряют падение напряжения на катушке $L1$. Если оно превышает 0,1 В, то подбирают либо транзистор $V2$, либо резистор $R1$;

— подключив конденсатор $C1$ к коллекторной цепи транзистора $V2$, пускают механизм часов. В случае неустойчивой работы устройства (срыв колебаний при уменьшенном сопротивлении резистора $R1$) увеличивают емкость конденсатора $C1$ (в пределах 3,3...10 мкФ).

ИГРА «КРАСНЫЙ ИЛИ ЗЕЛЕНый?» РАБОТАЕТ

В. СИДОРЧУК

Меня заинтересовала электронная игра «Красный или зеленый?» с микросхемой К1ЛБ553, описанная в майском номере «Радио» за прошлый год (1979, № 5, с. 53). Решил ее повторить. Но, к сожалению, игра не работала, хотя все детали были исправны. Оказалось, что, во-первых, не возбуждался мультивибратор,



образованный элементами $D1.1$, $D1.2$ и $D1.3$. Добиться устойчивой генерации с хорошей амплитудой импульсов удалось изменением включения конденсатора $C1$ и введения дополнительного резистора. Во-вторых, на выходе элемента $D1.4$ все время была логическая единица из-за непосредственного соединения входа этого элемента с базой транзистора $V2$. Устранить это явление удалось включением резистора во входную цепь элемента $D1.4$.

В результате схема игры приняла вид, показанный на рисунке. Игра по такой схеме успешно повторена несколькими моими товарищами.

г. Москва

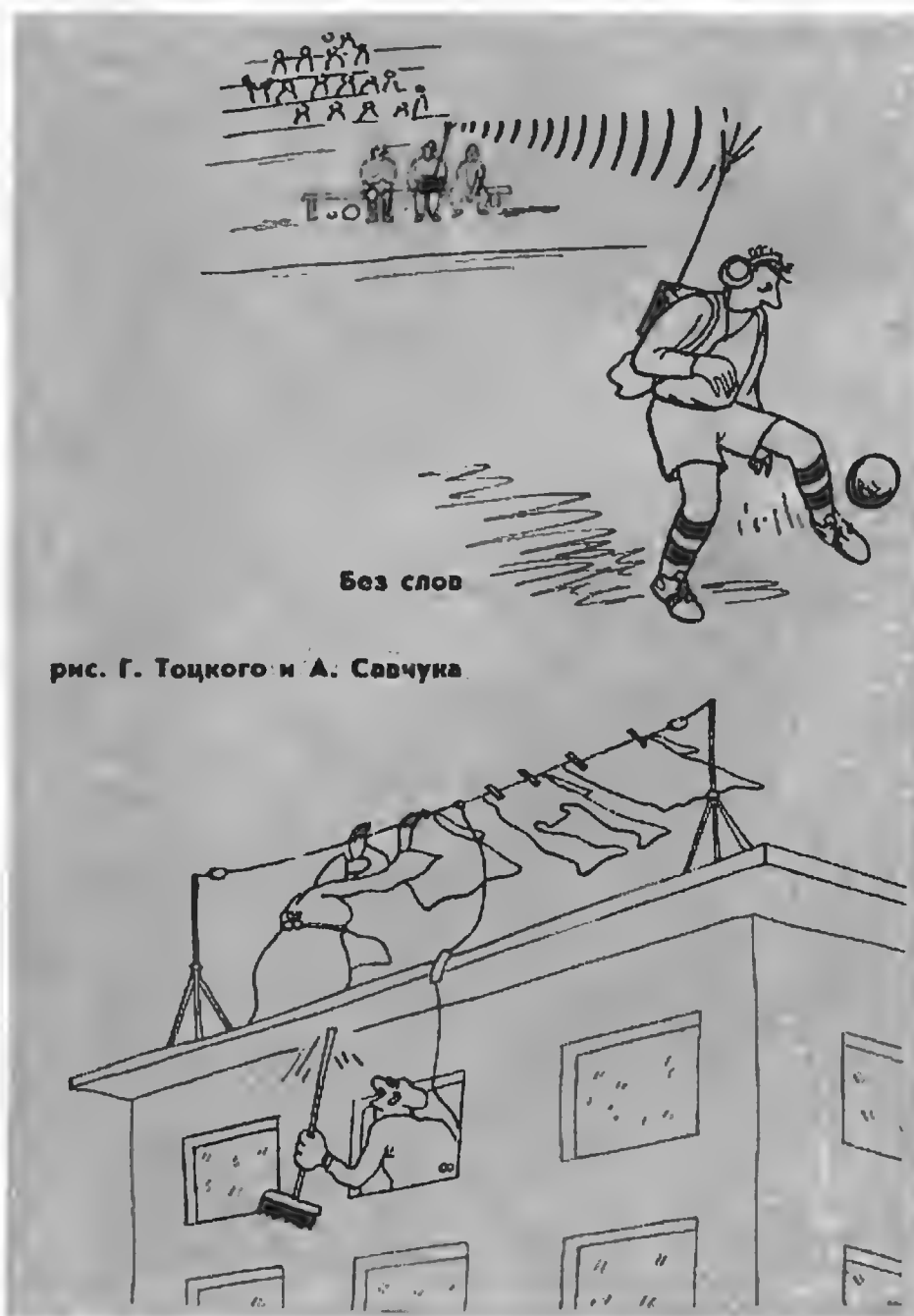


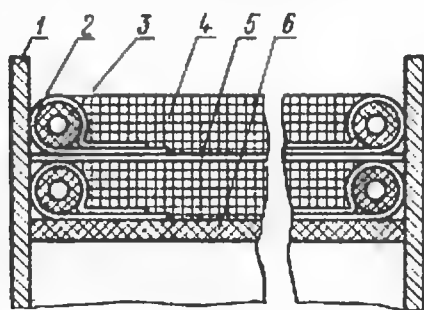
рис. Г. Тоцкого и А. Савчука



Бескаркасная катушка трансформатора

А. ФИЛИППОВ

В тех случаях, когда бывает необходимо намотать тонким проводом бескаркасную катушку трансформатора, удобно воспользоваться описанным ниже способом (см. рисунок). Основой катушки, как обычно, служит картонная гильза 6. Ее укрепляют на оси намоточного станка между двух жестких щек 1 (при некотором навыке можно обойтись и без них). Отрезок 3 ПВХ трубки обматывают витком лакоткани 2 и укладывают по краю гильзы. Провод наматывают так, чтобы его витки прижимали лакоткань к гильзе, фиксируя положение ограничивающей трубки 3.



Таким же образом укладывают ограничивающую трубку с другого края гильзы. Вместо лакоткани можно использовать тонкую кабельную бумагу или даже тонкую ткань (марлю). Нетеплостойкие материалы — полиэтилен, ПВХ — лучше не применять. По заполнении пространства между двумя ограничивающими трубками обмоткой 4 наматывают прокладку 5 и устанавливают очередную пару ограничивающих трубок. Эти трубки удобно использовать для фиксации выводов обмоток.

г. Железногорск
Курской обл.

Штыревая антенна из рулетки

Л. ЛОМАКИН

Удобную штыревую антенну для портативного радиоприемника, убирающуюся в корпус, можно изготовить из имеющейся в продаже рулетки РЖ-1 (ГОСТ 7502—69, цена 90 коп.) со стальной профилированной измерительной лентой. Рулетка нуждается в минимальной доработке: требуется к началу измерительной ленты прикрепить ограничительное кольцо, которое будет служить для вытягивания антенны из корпуса приемника, и приклепать конец ленты к внутренней вращающейся чашке рулетки для того, чтобы антенна не выпала из приемника.

Корпус рулетки крепят в приемнике под соответствующим углом так, чтобы лента выходила из нее через направляющее от-

верстие в верхней панели приемника вертикально вверх. Вытянутая из приемника антенна достаточно устойчива в вертикальном положении, но при боковых усилиях упруго сгибается, не повреждаясь. Длина антенны — до 1 м.

Антенну можно сделать выдвигающейся автоматически при нажатии кнопки на рулетке. Для этого необходимо уменьшить трение ленты о металлический корпус рулетки, укрепив на нем фторопластовый вкладыш соответствующей формы или, лучше, выточив из фторопласта новую крышку корпуса рулетки.

г. Москва

Изоляционная масса

В. ЗУБРИЦКИЙ

В радиолюбительской практике нередко требуется покрывать изоляцией место спая, участок токопровода или какую-либо деталь для защиты ее от влаги и окисления. В таких случаях я пользуюсь полимерной изоляционной массой, которую очень легко изготовить.

Из куска белого мелкопористого пенопласта нарезают тонкие полоски. В стеклянную банку или пробирку наливают 3...3,5 см³ ацетона и погружают в него полоски пенопласта (общим объемом 100...120 см³). В результате образуется податливая тестообразная масса из размягченного, но не растворенного пенопласта. Теперь добавляют 4...4,5 см³ скипидара и активно перемешивают массу стеклянным стержнем до полного растворения пенопласта. Образуется густая, клейкая прозрачная масса, готовая к употреблению.

Массу наносят на деталь ровным слоем и высушивают. Если масса получилась слишком густой, добавляют немного ацетона и вновь перемешивают. Наносить массу можно погружением в нее детали или кистью. Защитная пленка из этой массы обладает хорошей электрической прочностью и относительно малыми диэлектрическими потерями.

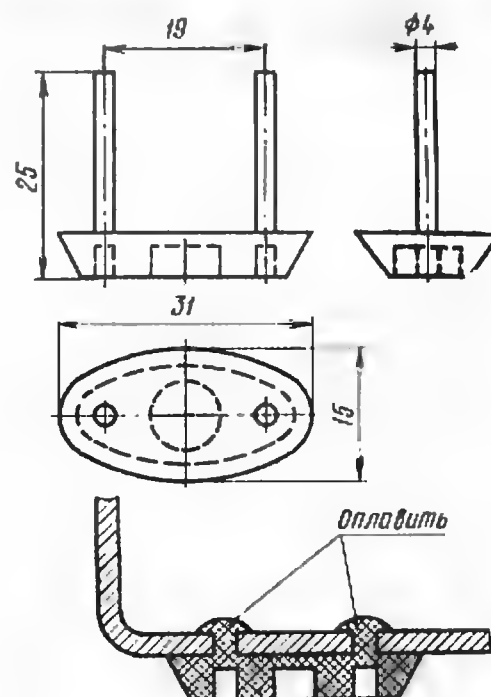
г. Цхинвали
Грузинской ССР

Ножи для приборов

С. ЯРМОЛЮК

В магазинах электротоваров имеются в продаже пластмассовые предохранительные заглушки для комнатных розеток осветительной сети, изготовленные из термопластичного материала. Основные размеры заглушки приведены на рис. 1.

Эти заглушки удобно использовать в качестве ножек для различных радиолюбительских приборов. Способ установки таких ножек показан на рис. 2. Выступающие концы штырей заглушки укорачивают и оплавливают паяльником. Перед окончательной установкой ножки рекомендуются на-



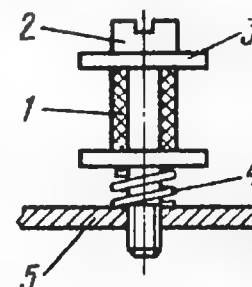
нести на ее посадочную плоскость две капли клея 88Н.

г. Горловка
Украинской ССР

Направляющие стойки магнитофона

Л. НЕНАСТЬЕВ

Через несколько лет эксплуатации магнитофона его направляющие стойки сильно изнашиваются и требуют замены. Если же в конструкции стоек использовать стеклянную трубку, срок их службы будет гораздо больше.



Устройство такой стойки показано на рисунке. Основой стойки служит винт 2, укрепленный на панели 5 лентопротяжного механизма. Между двумя шайбами 3 устанавливают отрезок 1 стеклянной трубки. Весь пакет снизу поджат пружиной 4 (можно стянуть его и гайкой).

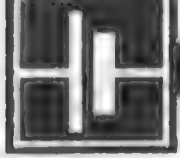
Чтобы получить отрезок стеклянной трубки, на ней ребром абразивного бруска делают две риски на необходимом расстоянии одна от другой, а затем осторожно разламывают по этим рискам. Торцы отрезка обрабатывают на том же бруске.

Шайбы 3 лучше изготовить из нержавеющей стали, но они могут быть и латунными или бронзовыми.

Подобным образом можно изготавливать и лентоотводящие штыри.

Стойки описанной конструкции, кроме того, уменьшают износ магнитной ленты.

г. Ташкент



ЗАЩИТНЫЕ УСТРОЙСТВА

Б. НОВОЖИЛОВ

Транзисторные защитные устройства электронных стабилизаторов, описанные ниже, обеспечивают надежную защиту блоков питания от перегрузок.

На рис. 1 изображена схема стабилизатора напряжения, защитное устройство которого (обведено цветной штрихпунктирной линией) выполнено на аналоге динистора. При токе нагрузки, меньшем порогового, транзисторы V_2 и V_4 закрыты напряжением на диоде V_3 . Как только напряжение на резисторе R_5 станет больше напряжения на диоде V_3 , транзистор V_2 приоткрывается. Это приведет к лавинообразному открыванию транзисторов V_2 и V_4 . Регулирующий элемент стабилизатора V_5V_6 закроется, так как его база будет соединена через аналог динистора V_2V_4 и диод V_3 с общим проводом. Возвращают стабилизатор в исходный режим кратковременным отключением от сети. Ток срабатывания устройства устанавливают подбором сопротивления проволочного резистора R_5 . Этот ток не зависит от установленного выходного напряжения.

При превышении максимально допустимого входного напряжения открывается стабилитрон V_1 . При этом аналог динистора открывается и стабилизатор отключается аналогично тому, как это происходит в случае его перегрузки. Порог срабатывания устанавливают подстроечным резистором R_2 .

Выходное стабилизированное напряжение можно регулировать в пределах от 13 до 28 В. Коэффициент стабилизации — 100, выходное сопротивление — 0,1 Ом. Защитное устройство обеспечивает выключение стабилизатора при токе нагрузки, превышающем 1 А. Выходное напряжение выключенного стабилизатора равно 1,7 В, а ток короткого замыкания — не более 300 мА.

Если нагрузка содержит значительную емкостную составляющую, защитное устройство может давать ложные срабатывания при включении в сеть стабилизатора с подключенной нагрузкой или при подключении нагрузки. От этого недостатка свободно защитное устройство, собранное по схеме рис. 2. Его особенностью является использование в качестве замыкающего ключа лишь одного транзистора — V_2 , а тран-

зистор V_1 служит только для обеспечения положительной обратной связи. Последовательно включенные резисторы R_3 и R_4 образуют нагрузку усилителя обратной связи стабилизатора (рис. 1).

В нормальном режиме работы стабилизатора транзистор V_2 закрыт напря-

жением, определяемым делителем R_3R_4 . Если за время действия перегрузки конденсатор не успевает зарядиться, то транзистор V_1 остается закрытым. Снятие перегрузки приводит к автоматическому восстановлению исходного режима работы стабилизатора.

При длительной перегрузке конденсатор C_1 полностью заряжается и транзистор V_1 открывается. Часть коллекторного тока этого транзистора, протекая через резистор R_6 , создает на нем напряжение, поддерживающее открытым транзистор V_2 . В свою очередь, коллекторный ток транзистора V_2 поддерживает открытым транзистор V_1 . Таким образом, имеет место взаимная положительная обратная связь, из-за которой транзисторы V_1 и V_2 оказываются насыщенными. Нормальный режим работы стабилизатора восстанавливают в этом случае кратковременным отключением его от сети. Время задержки отключения стабилизатора определяют элементы R_3 , R_4 и C_1 , а также напряжение на эмиттере транзистора V_1 . Это время удобнее всего изменять выбором конденсатора C_1 .

Защитное устройство, собранное по схеме на рис. 2, обеспечивает остаточное напряжение на выходе выключенного стабилизатора около 1,2 В и ток короткого замыкания — 200 мА.

Эти параметры, особенно ток короткого замыкания, можно существенно улучшить у обоих устройств, обеспечив закрывающее смещение на эмиттере транзистора V_2 (на рис. 1 также V_2) включением вместо диода V_3 (и на рис. 1 V_3) резистора сопротивлением в несколько десятков ом. Это также даст возможность плавно регулировать ток срабатывания защитного устройства, но он будет зависеть от выходного напряжения стабилизатора. Оба варианта защитного устройства не оказывают влияния на работу стабилизатора в нормальном режиме.

Налаживание защитного устройства сводится к подбору сопротивления проволочного резистора — датчика тока на требуемый предельный ток нагрузки, к установке напряжения срабатывания подстроечным резистором. Кроме этого, у второго устройства, если необходимо, подбирают конденсатор C_1 .
г. Москва

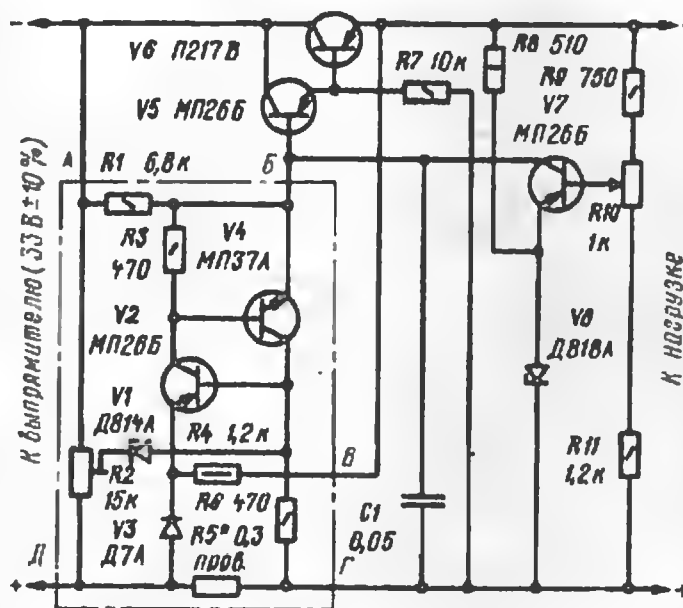


Рис. 1

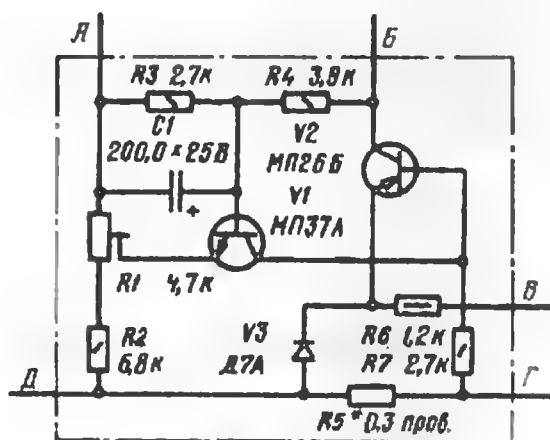


Рис. 2

жением смещения на диоде V_3 , а транзистор V_1 закрыт напряжением, подаваемым на его эмиттер с делителя R_1R_2 . При возникновении перегрузки транзистор V_2 открывается, а регулирующий элемент стабилизатора закрывается. Конденсатор C_1 начинает перезар-

В столицу Афганистана город Кабул я прилетел незадолго до нового года. Командировка была не совсем обычной. В то время в американской, китайской и западной прессе, на радио и телевидении разгорелась разнузданная клеветническая кампания вокруг так называемого «афганского вопроса». Требовалось рассказать советским людям правду о событиях в этой стране.

...Кабул нас встретил ночной вьюгой, тишиной комендантского часа. Но когда после длительного перелета уши «пришли в норму», стали различимы далекие всплески автоматных очередей, винтовочные выстрелы. На улицах патрули. Аэродром охраняют танки.

С рассветом все выглядело по-иному. Но настороженность, напряженность обстановки по-прежнему ощущалась.

Первый визит в радиокomitee. Надо было решить основной для журналиста вопрос: какой можно пользоваться связью для передачи корреспонденций, если центральная телефонная станция в городе выведена из строя. Из своей гостиницы «Кабул» мы не могли позвонить даже в советское посольство, не говоря уже о Москве. Диверсанты постарались: они взорвали расположенную рядом с АТС подземную шахту, где находились все телефонные выводы.

Вход в здание «Радио Кабула» охранялся автоматчиками. Каждого, кто намеревался войти в него, тщательно обыскивали: нет ли оружия? Выспрашивали, какова цель визита, требовали документы, выясняли личность. Все было объяснимо, но не совсем привычно. Примерно через полчаса я, наконец, разыскал нужного человека — я знал его раньше, встречался с ним в Москве. Мохаммед, к счастью, оказался на месте. Он стоял в коридоре, окруженный людьми с автоматами и давал какие-то указания.

— Сейчас что-нибудь организуем, проходи в кабинет, — он понимающе улыбнулся мне и исчез.

В те дни в Афганистане не выходила ни одна газета, погасли экраны телевизоров. И только благодаря энтузиазму и мужеству своих сотрудников, радиокomitee продолжал вести передачи в эфир. Правда, в основном это были официальные сообщения, в частности обращение главы нового правительства Бабрака Кармала к народу и некоторые другие материалы особой важности.

Мохаммед не заставил себя ждать особенно долго. Он вбежал в комнату со словами:

— Поехали, поехали! Сейчас там будет Москва.

— Где «там»?

— За городом. Там радиотелефонная связь...

По дороге он успел мне рассказать о том, что в здании «Радио Кабула»,

ПО ЗАКОНУ ДРУЖБЫ

Специальный корреспондент «Известий»
для журнала «Радио»

где мы только что встретились, на его верхнем этаже временно размещены некоторые приспешники день назад свергнутого агента ЦРУ Х. Амина, которых необходимо было срочно интернировать.

— Поэтому вокруг здания много солдат и бронетранспортеров, — пояснил Мохаммед.

Впереди, на просторном, словно покрытом белой скатертью заснеженном поле, показались приземистые постройки и высоченные антенны. Весь комплекс был обнесен легкой оградой. Возле проходной — часовые.

С того момента я стал частым гостем на этом центре, передавая отсюда каждый день свои корреспонденции. Пользоваться приходилось наушниками и стареньким микрофоном, который надо было непременно держать в руке. Выпустить его было нельзя: он по каким-то «таинственным» причинам сразу же переставал действовать... Работать приходилось не раздеваясь: помещение не отапливалось, а на улице 10—15° ниже нуля... Одним словом, удобств было мало, ощущался, как говорится, дискомфорт, но зато я мог слышать Москву, говорить с Москвой, сообщать о всех новостях афганской столицы. А их было много. Одна важнее другой.

Однажды ночью нас разбудили клаксоны пожарных машин. Буквально в

двух шагах от нашей гостиницы ярко пылали торговые ряды. Зарев отразилось в окнах соседних домов. Огонь уничтожил несколько десятков лавчонок. Сотни людей были разорены. Цель диверсии была ясна: враг хотел вызвать панику среди народа, недовольство существующим положением, усложнить внутренние проблемы, спровоцировать страх перед будущим.

И еще. Диверсанты рассчитывали, что огонь распространится и на примыкающую центральную телефонную станцию, банк и гостиницу «Кабул». Как раз к этому времени с помощью советских связистов в городе была восстановлена телефонная сеть.

За полтора месяца работы в Афганистане я побывал в различных провинциях, городах. При общей нормализации обстановки все еще можно было ощущать продолжающийся нажим на ДРА со стороны международной реакции, заодно с которой действовали пекинские гегемонисты. Сотни наемников, забрасываемые из Пакистана в Афганистан, были задержаны за минувшие месяцы. Многие плененные за это время бандиты были показаны советским людям по каналам телевидения. Нам приходилось их видеть там,

На снимке: выставка трофейного оружия в Кабуле.

Фото автора



на месте, и не только обезоруженными, но и в действии.

Разномастные агенты ЦРУ, террористы и диверсанты вооружены до зубов. Подразделения народной армии, милиции отбирают у них американское, китайское, английское, пакистанское оружие. Автоматы и противотанковые мины, пистолеты и гранаты. На особом счету — американского производства радиотрансляционные передвижные станции и портативные рации.

В штабе 25-й дивизии Афганской народной армии в городе Хосте мне рассказывали, каким образом действуют в так называемой «полосе племен», где обстановка особенно неспокойная, бандитские военные формирования. Прежде всего, на подступах к очередной деревне головорезы начинают обрабатывать население «идеологически». Горланя через мощные репродукторы, предлагают «бесплатно» одежду, скот. Потом, когда деревня отвечает молчанием, призывают переходить на сторону мятежников, но уже под угрозой «разгрома». На всякий случай интересуются, есть ли в поселке оружие и какое...

Чаще всего, бандиты получают достойный отпор. Мне пришлось быть свидетелем как под Джелалабадом была разгромлена крепость Саиб, где после отступления засели бандиты. Но бывают и трагические случаи. Душманы (бандиты) грабят машины, убивают невинных людей, сжигают собранный урожай, школы. Стало известно, например, что варвары уничтожили замечательный памятник в Хадде, неподалеку от Джелалабада, всемирно известный буддийский монастырь.

Живя в Кабуле, мы начинали и заканчивали свой день, слушая радиопередачи. Москву слушали, естественно, на русском, «радиоголоса» — соответственно на английском, китайском или немецком. Эфир был буквально перенасыщен сообщениями, относящимися по своему характеру к так называемой «черной» пропаганде. Это о ней кадровый сотрудник ЦРУ Ладислав Фараго, разоткровенничавшись, как-то сболтнул: «Распространение «черной» пропаганды является одной из основных обязанностей секретных служб. «Черная» пропаганда всегда должна утверждать, что распространяемые ею материалы получены с вражеской территории или прилегающих к ней районов и что они поступили от бунтарских антигосударственных элементов непосредственно из вражеского центра». На самом же деле, они строятся чаще всего специалистами из спецслужб в их штаб-квартирах или посольствах.

Приведу пример. В одной из своих передач «Голос Америки» сообщил, что член Политбюро ЦК Народно-демократической партии Афганистана Кешт-

манд якобы был ранен в перестрелке, а затем скончался. Эта беспардонная ложь меня особенно возмутила. В первой декаде февраля я по чистой случайности летел вместе с товарищем Кештмандом из Кабула в Москву рейсовым самолетом «Аэрофлота». Кештманд намеревался пройти в Советском Союзе курс лечения после длительного пребывания в аминских застенках. Длительное тюремное заключение подорвало здоровье этого немолодого человека.

И еще: недавно советские телезрители видели на своих экранах члена ЦК НДПА Барьялая. А ведь и о нем тот же «Голос Америки», Би-би-си, «Немецкая волна» сообщали, что он также «ранен в перестрелке», возникшей... во время заседания Революционного совета. По поводу этой грязной клеветы можно сказать одно: напрасно стараетесь, господа!

Чего только мне не пришлось слышать по радио в Кабуле и других городах ДРА! То вдруг «Свобода» сообщает о «русском рубле, который заменил в стране национальную денежную единицу — афгани», то Би-би-си начинало сокрушаться по поводу «отправки всех афганских женщин в СССР на перевоспитание», то пекинский рупор начинал кричать о том, что «пришедшие к власти безбожники жгут мечети» и т. д.

Истоки этого клеветнического шабаша понятны. Трубадуры «холодной войны» подняли верные себе радиодинамики «в ружье». Было сказано: денег на ложь и клевету не жалеть. Уже известно, например, что «Свобода» и «Свободная Европа» в 1981 году получают на 16,5 миллиона долларов больше, нежели в текущем. Для подстрекателей из Би-би-си выделено в текущем финансовом году 1,8 миллиона фунтов стерлингов, а в 1980—1981 эта сумма возрастет до 5,1 миллиона фунтов.

Ну, а лихие «защитники ислама» из «Голоса Америки»? Им, судя по всему, тоже отвалит. Не зря же газета «Интернешнл геральд трибюн» утверждает, что передачи этой станции на исламский мир имеют цель настраивать всех мусульман против СССР. За такое, мы знаем, идеологическим диверсантам платят по высшему разряду.

Но, как гласит древняя восточная мудрость, «собака лает, а караван идет». Ни «радиоголосам», которыми руководят на Западе и в Пекине спецслужбы, ни бандитским формированиям не удастся повернуть историю вспять. И чем раньше, тем лучше было бы всем горестратегам прекратить вмешиваться в дела Афганистана. Заодно хотелось бы им еще раз напомнить о том, что у афганского народа есть верные друзья!

В. КАССИС

Кабул — Москва

ОБМЕН ОПЫТОМ

Фазирование головок громкоговорителя

Предлагаемым способом можно проверить фазирование головок в тех случаях, когда по смещению диффузора под действием постоянного тока (наиболее распространенный способ) это сделать невозможно. Он незаменим, например, если визуальное наблюдение за смещением диффузора затруднено (из-за слишком малой его величины у высокочастотных головок или из-за того, что передняя панель громкоговорителя закрыта декоративной тканью или решеткой). Он может быть полезен также при проверке многополосных громкоговорителей, разделительные фильтры которых практически исключают применение способа фазирования по смещению диффузора для всех головок, кроме низкочастотной.

Суть описываемого способа заключается в сравнении осциллограмм сигналов, излучаемых проверяемой и образцовой (с известной расфазировкой выводов звуковой катушки) головками. Головки через ограничительный резистор поочередно подключают к выходу генератора сигналов звуковой частоты. Частоту сигнала выбирают такой, чтобы обе головки его хорошо воспроизводили (при проверке многополосных громкоговорителей ее выбирают равной частоте разделения полос).

Микрофон, подключенный ко входу усилителя вертикального отклонения луча осциллографа, подносят почти вплотную (зазор не более 1...2 мм) к диффузору включенной головки и, сравнивая осциллограммы от обеих головок, определяют, синфазно или противофазно они подключены к генератору сигналов. Для синхронизации используют выходное напряжение этого же генератора.

Если по каким-либо причинам поднести микрофон достаточно близко к диффузору нельзя, то его каждый раз помещают на одном и том же, по-возможности малом, расстоянии. Это не относится к головкам с диффузорами большого диаметра. У них присоединенная (соколеблющаяся) масса воздуха достаточно велика, поэтому фаза звукового давления остается практически неизменной на удалении до нескольких сантиметров от поверхности диффузора.

В. АЛАВЕРДОВ

г. Ленинград

Защитное покрытие

Часто для сохранения внешнего вида металлических деталей и узлы покрывают прозрачными лаками. Я для этих целей использую клей БФ-2. Он хорошо растекается по поверхности металла и обеспечивает достаточно стойкое к механическим и химическим воздействиям покрытие.

г. Киев

А. ГУРИН

ТУМБЛЕРЫ

Р. ТОМАС

Переключатели типа «тумблер» предназначены для коммутации электрических цепей постоянного и переменного токов. Размеры и внешний вид наиболее распространенных тумблеров и их электрические схемы изображены на рис.

1—13. Условия эксплуатации и основные технические характеристики тумблеров приведены в таблице.

При монтаже тумблеров необходимо следить за тем, чтобы флюс и припой во время пайки выводов не попадали внутрь корпуса тумблера. Переключение тумблеров во время эксплуатации нужно производить без замедления, рукоятку следует переводить из одного крайнего положения в другое без остановки.

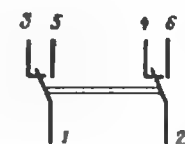
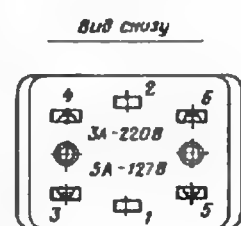
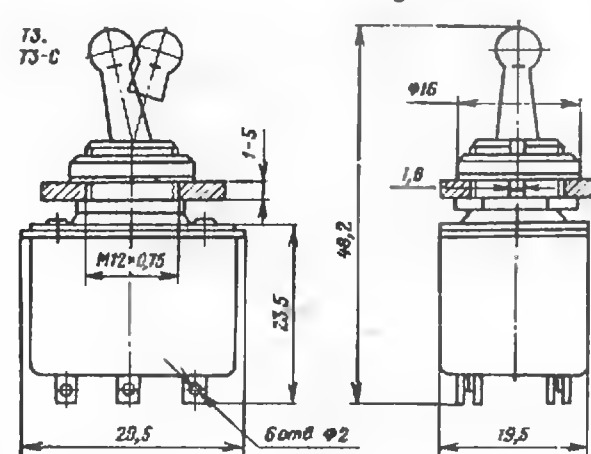


Рис. 7

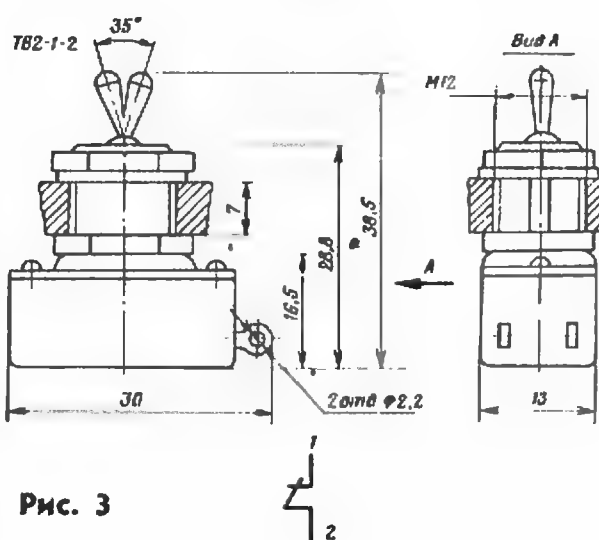
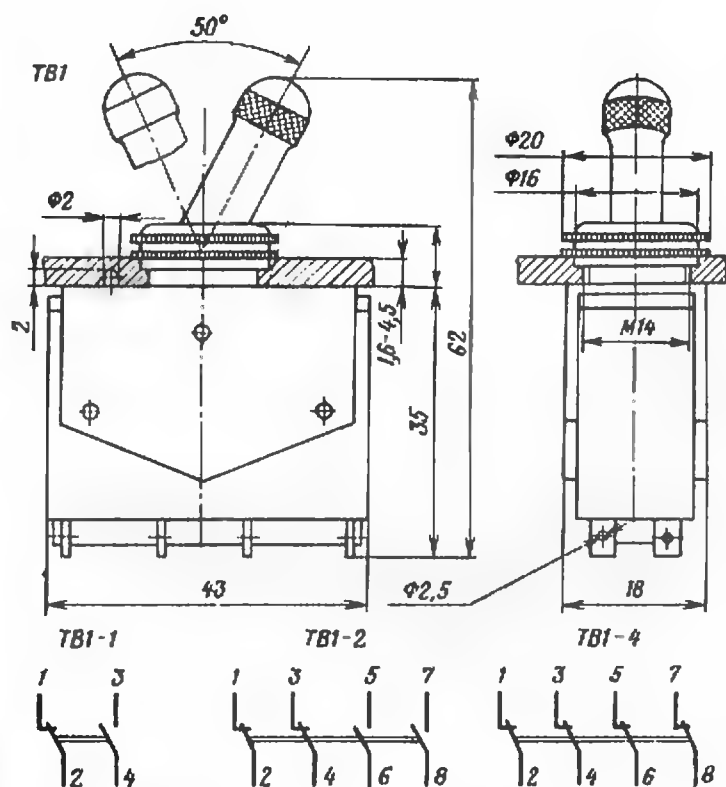


Рис. 3

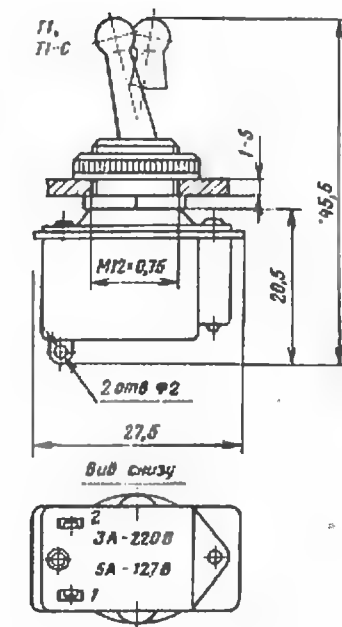


Рис. 5

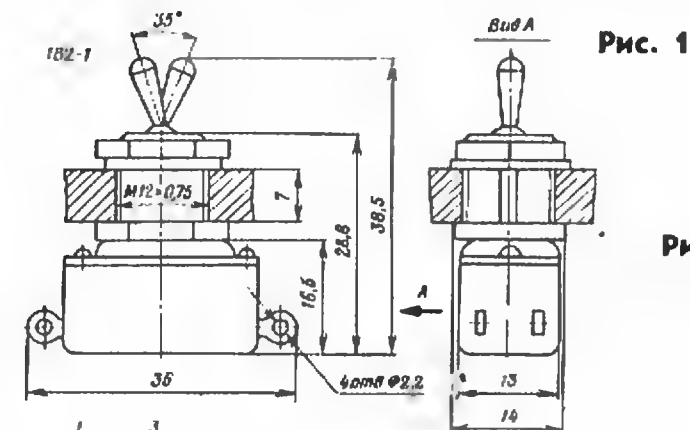


Рис. 1

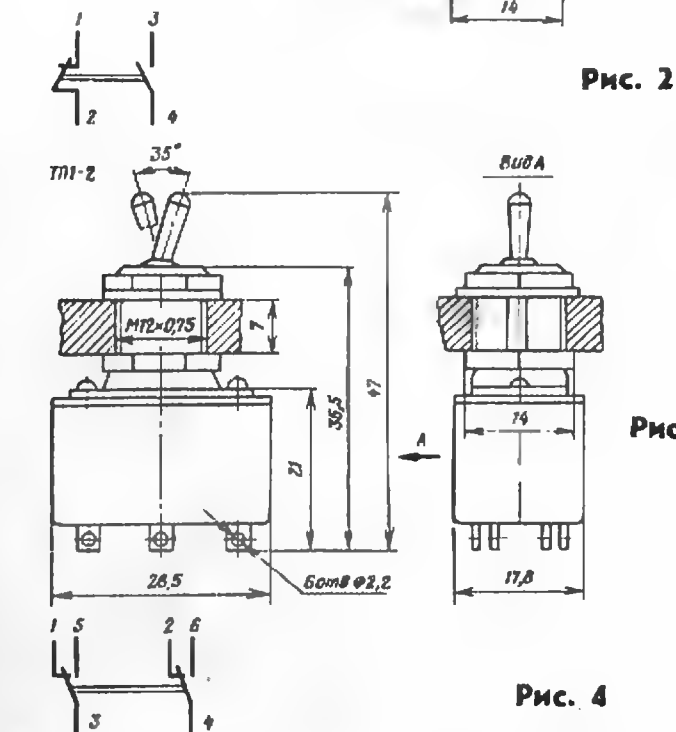


Рис. 2

Рис. 6

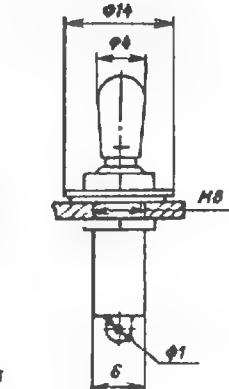
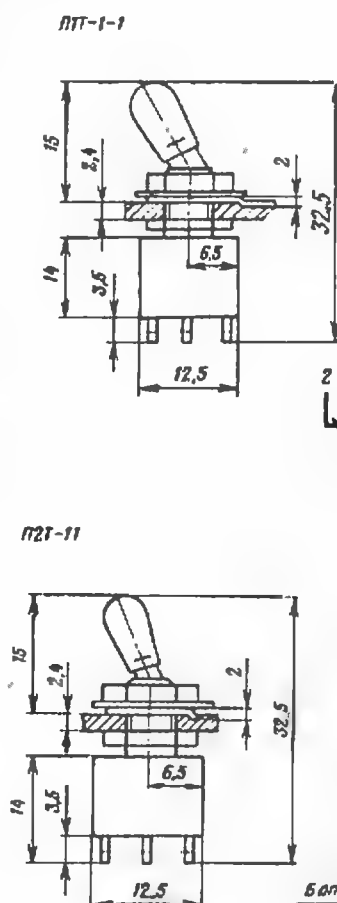
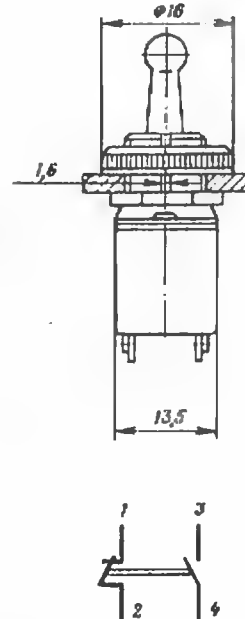
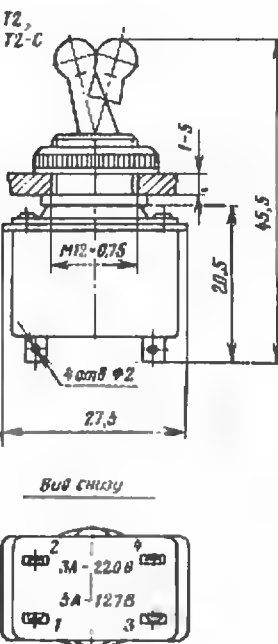


Рис. 8

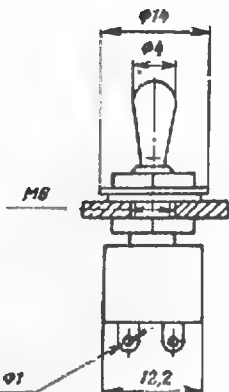
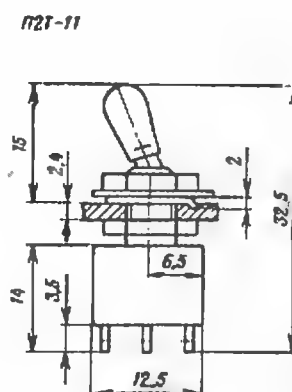


Рис. 9

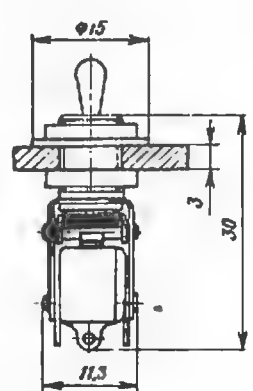
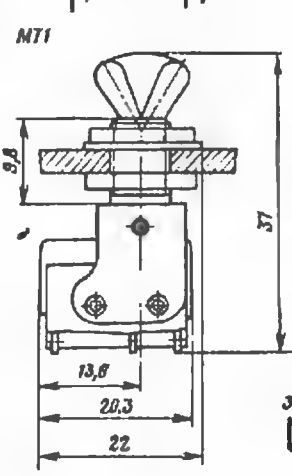
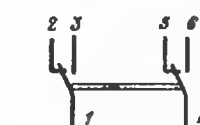


Рис. 10

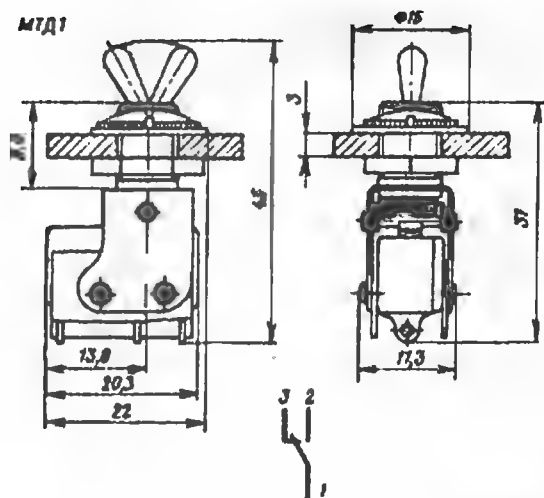


Рис. 11

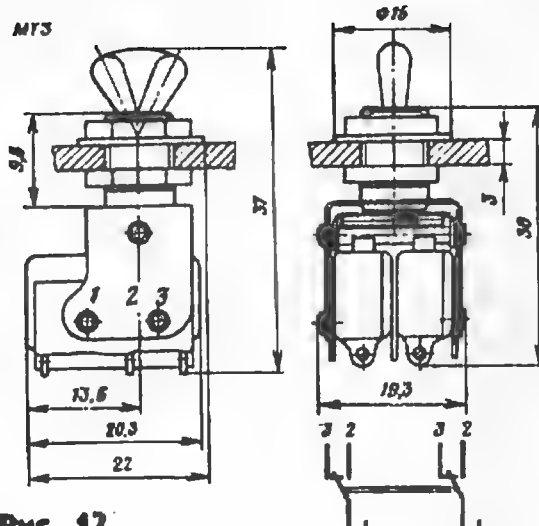


Рис. 12

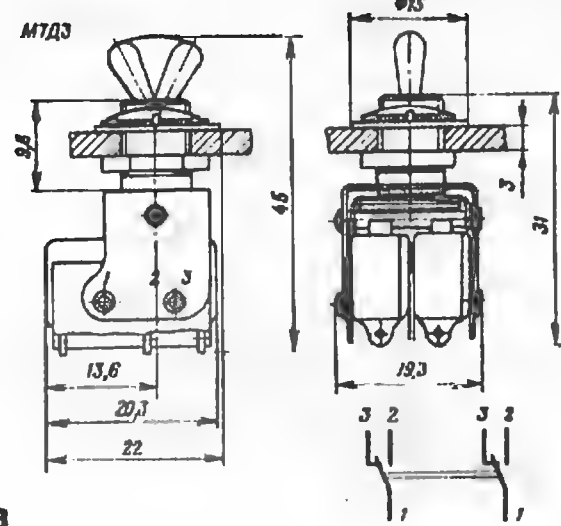


Рис. 13

Параметры		ТВ1-1, ТВ1-2, ТВ1-4	ТВ2-1,2 ТВ2-1,2	ТП1-2	Т1	Т2	Т3	П1Т-1-1	П2Т-1-1	MT1	MT3	MTД1	MTД3
Рабочее напряжение, В	постоянное	1.6... ...220	1.6... ...220	1.6... ...220	127... ...220	127... ...229	127... ...220	3... ...30	—	0.5... ...30	0.5... ...30	0.5... ...30	0.5... ...30
	переменное	1.6... ...220	1.6... ...220	1.6... ...220	127... ...220	127... ...220	127... ...220	—	3... ...220	0.5... ...250	0.5... ...250	0.5... ...250	0.5... ...250
Допустимый ток, А	постоянный	0.0001... ...5	0.0001... ...1	0.0001... ...2	0.2... ...3	0.2... ...3	0.2... ...3	0.5... ...5	—	0.005... ...4	0.0005... ...4	0.0005... ...4	0.0005... ...4
	переменный	0.0001... ...5	0.0001... ...1	0.0001... ...2	0.2... ...3	0.2... ...3	0.2... ...3	—	0.5... ...4	0.0005... ...3	0.0005... ...3	0.0005... ...3	0.0005... ...3
Сопротивление изоляции, МОм, при	нормальных условиях	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
	повышенной влажности	2	2	2	2	2	2	10	10	10	5	5	5
Электрическая прочность изоляции, В		1500	1500	1500	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
Переходное сопротивление пары контактов, Ом, не более		0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.05	0.05	0.05	0.05
Коммутируемая мощность, Вт		250	120	220	25... ...600	25... ...600	25... ...600	—	—	—	—	—	—
Масса, г		40	23	26	19	21	26	7.5	9	13	18	15	19
Температура окружающей среды, °С		-60... ...+70	-60... ...+70	-60... ...+70	-60... ...+100	-60... ...+100	-60... ...+100	-60... ...+125	-60... ...+125	-60... ...+100	-60... ...+100	-60... ...+100	-60... ...+100

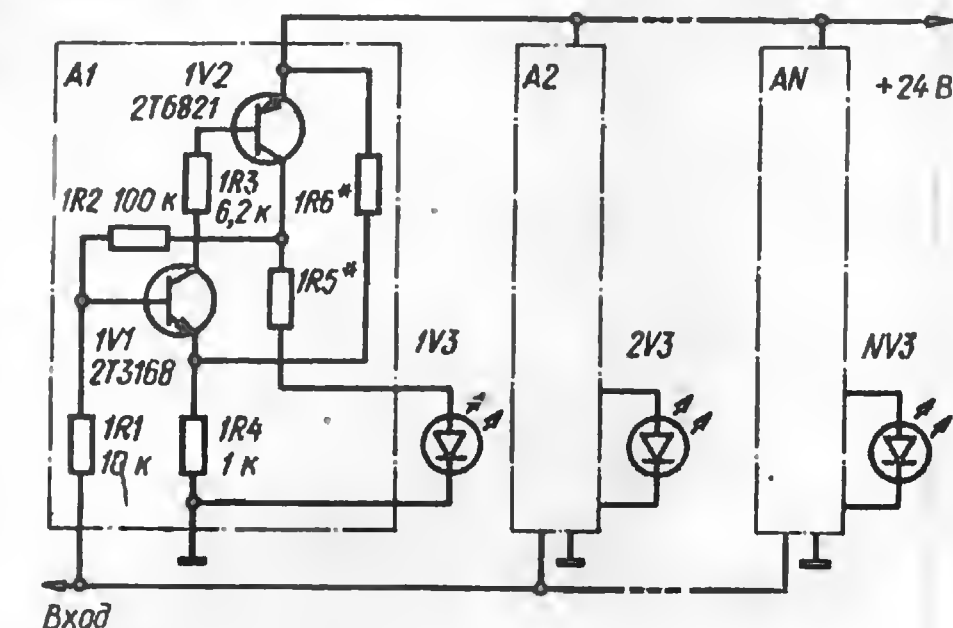
Примечания: 1. Буква С в обозначении тумблеров типа Т указывает на светящуюся ручку. 2. Предельная относительная влажность при температуре окружающей среды +40°С, при которой гарантируется работоспособность тумблеров, равна 98%. 3. Гарантированное число циклов переключений — не менее 10 000.



ИНДИКАТОР ВЫХОДА НА СВЕТОДИОДАХ

Для индикации выходной мощности в высококачественных усилителях звуковой частоты в настоящее время все чаще используют индикаторы на светодиодах. По сравнению со стрелочными такие индикаторы практически безынерционны и позволяют регистрировать кратковременные превышения допустимого уровня выходного сигнала (это особенно важно, если номинальная выходная мощность усилителя превышает допустимую электрическую мощность громкоговорителя). Светодиоды подобных индикаторов располагают в горизонтальный или вертикальный ряд с таким расчетом, чтобы последний из них индицировал перегрузку или выходную мощность, соответствующую ограничению сигнала.

Светодиодный индикатор можно изготовить по схеме, изображенной на рисунке. Он состоит из некоторого числа одинаковых пороговых устройств (ячеек) $A1 - AN$, каждое из которых выполнено на двух транзисторах и одном светодиоде. Выходной сигнал уси-



ителя НЧ поступает на базы транзисторов $V1$ всех ячеек через резисторы $R1$. Порог срабатывания ячейки (для примера рассмотрим ячейку $A1$) определяется напряжением на эмиттере транзистора $1V1$, а оно зависит от соотношения сопротивлений резисторов $1R4$ и $1R6$. При напряжении сигнала, больше, чем напряжение на эмиттере (для кремниевых транзисторов — примерно на 0,6 В), транзистор $1V1$ начинает открываться. Увеличение тока в его коллекторной цепи приводит к

открыванию и транзистора $1V2$. В результате увеличивается напряжение на его коллекторе (по отношению к общему проводу). Через резистор $1R2$ оно поступает на базу транзистора $1V1$ и открывает его еще больше. Процесс протекает лавинообразно до полного открывания транзистора $1V2$, и светодиод $1V3$ загорается. Резистор $1R5$ ограничивает ток через светодиод допустимым значением.

Для надежной работы индикатора желательно использовать

в нем транзисторы со статическим коэффициентом передачи тока $\beta_{ст}$ не менее 100, а питать его — стабилизированным напряжением.

Индикатор целесообразно градуировать в единицах выходной мощности P на номинальном сопротивлении нагрузки R_n . Напряжение срабатывания $U_{ср}$ ячеек рассчитывают по

формуле $U_{ср} = \sqrt{PR_n}$. Сопротивление резисторов $R6$ (в килоомах) при заданном напряжении питания $U_{пит}$ и сопротивлении резистора $R4 = 1 \text{ кОм}$ определяют из соотношения $U_{пит}/(U_{ср} - 0,6) - 1$. При напряжении питания 24 В и выбранной глубине обратной связи индикатор надежно регистрирует напряжение от 2,4 до 20 В (если сопротивление нагрузки равно 4 Ом, это соответствует выходной мощности от 1,5 до 100 Вт).

«Радио телевизия электроника» (НРБ), 1979, № 11

Примечание редакции. Индикатор можно выполнить на отечественных транзисторах КТ315Б, Г, Е ($V1$), КТ502, КТ361 ($V2$) и светодиодах серии АЛ1102.

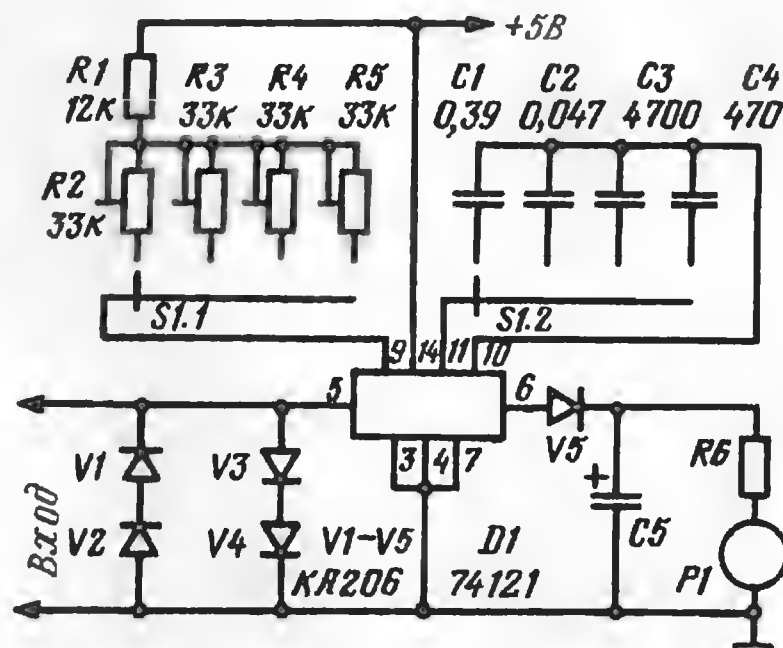
ПРОСТОЙ ЧАСТОТОМЕР

Используя цифровые микросхемы, можно собрать аналоговый частотомер с верхним пределом измерений, достигающим нескольких мегагерц. Особенно простым — с минимумом навесных элементов, он получается, если собрать его на мультивибраторе (см. рисунок). Этот частотомер имеет всего четыре поддиапазона: 10...100 Гц, 100...1000 Гц, 1...10 кГц, 10...100 кГц, но в него можно ввести и пятый — до 1 МГц, добавив соответствующий времязадающий конденсатор.

Длительность импульсов, генерируемых мультивибратором, определяется конденсаторами $C1 - C4$ и резисторами $R1 - R5$ (в зависимости от поддиапазона), а частота их повторения — частотой входного сигнала. Через диод $V5$ импульсы поступают на конденсатор $C5$, напряжение

на котором будет пропорционально частоте входного сигнала. Это напряжение измеряется прибором $P1$. Диоды $V1 - V4$ защищают вход микросхемы от перегрузок.

Номиналы конденсатора $C5$ и резистора $R6$ зависят от тока полного отклонения микроамперметра $P1$. При токе 100 мкА они составляют 2 мкФ и 39 кОм, при токе 500 мкА — 15 мкФ



и 6,8 кОм, при токе 1 мА — 25 мкФ и 3,9 кОм. Времязадающие конденсаторы могут иметь разброс до 20% от указанных на схеме значений, он будет «выбран» подстроечными резисторами. От температурной и временной стабильности этих конденсаторов зависит, естественно, точность измерений.

Настройка прибора сводится к установке на каждом поддиапазоне одним из подстроечных резисторов $R2 - R5$ стрелки микроамперметра $P1$ на последнее деление при подаче на вход эталонных частот, соответствующих верхней частоте измерений для каждого поддиапазона.

«Amatërské radio — B» (ЧССР), 1979, № 2

Примечание редакции. Микросхема 74121 аналогична по параметрам микросхеме К155АГ1 (нумерация выводов также совпадает), диоды $V1 - V5$ — любые кремниевые высокочастотные (например, КД503А).

На вопросы читателей отвечают авторы статей:

О. САЛТЫКОВ, А. НИКОЛАЕВ, В. ГАВРИЛЕНКО

О. Салтыков, А. Сырицо. Звуковоспроизводящий комплекс. — «Радио», 1979, № 7, с. 28 и № 8, с. 34.

Из какого материала можно изготовить туннель фазоинвертора?

Туннель можно изготовить из дюралюминиевой или стальной трубы, полистирола и других подобных материалов.

Можно ли изготовить ящик громкоговорителя из древесностружечных плит (ДСП) толщиной 10...15 мм?

При использовании ДСП такой толщины рекомендуется для большей жесткости конструкции установить распорку между передней и задней панелями (в виде деревянного бруска сечением 20×20 мм).

Можно ли выполнить громкоговоритель в ящике от 10МАС-1?

Если использовать ящик от 10МАС-1, не меняя его размеры, потребуются перестановка динамических головок в соответствии с рекомендациями, данными в статье. Далее следует тщательно герметизировать ящик и установить фазоинвертирующий трубчатый туннель. Выходное сопротивление усилителя надо уменьшить до —2,5 Ом. Тогда частота среза будет равна 45 Гц.

Каковы требования к соединительному проводу для подключения громкоговорителя к усилителю?

Можно использовать любой провод, например от электронагревательных приборов, однако суммарное сопротивление постоянному току соединительного провода не должно превышать 0,4 Ом.

Какие другие динамические головки можно применить в громкоговорителе, кроме ВЧ головки ЗГД-31?

Кроме указанной, можно применить динамическую головку 2ГД-36, 3ГД-2 или 6ГД-11. При этом необходимо увеличить индуктивность катушки L3 до 0,6 мГ (примерно 170 витков провода ПЭВ-1 или ПЭВ-2 диаметром 1 мм) и уменьшить емкость конденсатора C1 до 4 мкФ, а катушку L2 исключить.

При использовании головки 2ГД-36 или 6ГД-11 резистор R1

должен иметь сопротивление 1 Ом, а R2 — 16 Ом; для головки 3ГД-2: R1 — 2 Ом, R2 — 8,2 Ом (рис. 1). Параметры остальных элементов громкоговорителя не меняются.

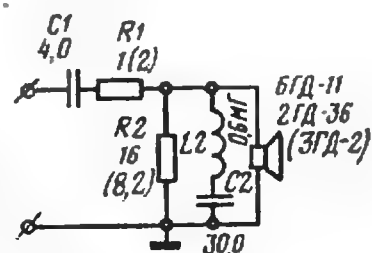


Рис. 1

Каким проводом намотаны катушки разделительного фильтра?

Катушки намотаны проводом ПЭВ-1 или ПЭВ-2 диаметром 1 мм.

Не возникают ли нелинейные искажения при больших уровнях громкости вследствие перегрузки громкоговорителя?

Паспортная мощность головки 10ГД-30, то есть мощность усилителя, с которым она может длительное время работать при подаче сигнала звуковой частоты, составляет 20 Вт. При испытании звуковоспроизводящего комплекса на больших уровнях громкости было отмечено, что заметные искажения обусловлены ограничением звукового электрического сигнала в усилителе, а не перегрузкой громкоговорителя. Это позволило использовать в данном комплексе усилитель с двукратным запасом мощности.

Можно ли использовать громкоговоритель с обычным усилителем мощности, рассчитанным на нагрузку 8 Ом?

Можно, однако при этом на частотах 60...80 Гц АЧХ имеет подъем в 2...3 дБ, что несколько ухудшит качество звуковоспроизведения.

Как рассчитать частотно-зависимый делитель R1R2L2 (рис. 2)?

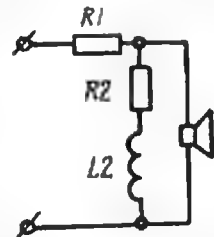


Рис. 2

При расчете делителя задаются следующими параметрами: N — вносимое затухание.

R — входное сопротивление делителя.

Rн — номинальное электрическое сопротивление головки.

Тогда $R1 = R(1-N)$, $Rн = R$ —

— R1 (промежуточный параметр) и, наконец, $R2 = \frac{Rн \cdot Rн}{Rн - Rн}$.

Чтобы рассчитать индуктивность L2, задаются частотой f0, начиная с которой требуется увеличение коэффициента передачи делителя. На этой частоте индуктивное сопротивление $2\pi f0 L2$ должно быть численно равно сопротивлению R2. Откуда $L2 = \frac{R2}{2\pi f0}$.

Можно ли в качестве конденсаторов C1...C3 использовать электролитические?

Конденсатор C1 обязательно должен быть бумажным. Вместо конденсаторов C2 и C3 можно использовать электролитические, подав на них поляризующее напряжение (рис. 3).

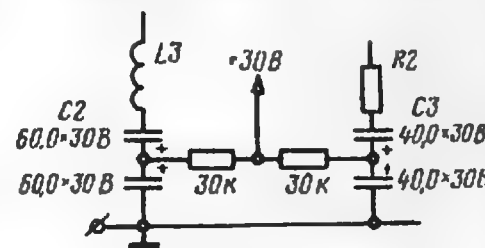


Рис. 3

Какие диоды можно применить вместо Д104 (V13, V16, V20, V21)?

Возможно применение диодов типа КД102А.

Каковы схема и параметры блока питания усилителя?

Источник питания может быть нестабилизированным, но должен быть выполнен по двухполярной схеме (см. «Радио», 1979, № 11, с. 37, рис. 4) с выходным напряжением ±30 В и током нагрузки не менее 1 А. В блоке питания можно использовать четыре выпрямительных диода любого типа с максимально допустимым выпрямленным током не менее 0,7 А (например, Д214Б, Д224Б, КД208А, Д303, Д304 и т. п. либо выпрямительный блок КЦ402Е, КЦ405Е). Емкость каждого конденсатора, сглаживающего пульсации, не менее 4000 мкФ, номинальное напряжение 50 В.

Можно ли с данным усилителем использовать громкоговоритель с номинальным электрическим сопротивлением 4 Ом (например, 25АС-2 или 35АС-1) при условии сохранения выходной мощности 40 Вт?

Да, можно. Но для этого придется снизить напряжение источника питания до ±23 В, а в усилителе уменьшить сопротивление резисторов: R18 — до

8,2 кОм, R22 — до 510 Ом, R23 — до 13 кОм, R27 — до 1,1 кОм, R28, R29 и R31 — до 5,1 кОм, R32, R33, R50 и R51 — до 0,5 Ом. Подбором сопротивления резистора R4 (на плате ФВЧ) следует установить на коллекторе транзистора V2 напряжение 2 В относительно нулевого провода.

Потребляемый от источника питания ток при этом возрастает до 1,4...1,5 А.

Может ли усилитель работать с малогабаритным громкоговорителем, описанным в журнале «Радио», 1977, № 11, с. 56, 57?

Может, но при этом надо уменьшить напряжение питания усилителя до ±20 В и изменить сопротивления резисторов так, как это рекомендовано в ответе на предыдущий вопрос.

А. Николаев, Ю. Черных. Стерефонический усилитель. — «Радио», 1979, № 7, с. 32, 33.

Какое другое реле можно применить в усилителе?

В качестве K1 можно применить любое герконовое реле, например, РЛ-1, РЭС-42, РЭС-43, РЭС-55. Можно изготовить его самостоятельно при наличии магнитоуправляемых герметизированных контактов, например МК-10-3, МК-16-3, КЭМ-1, КЭМ-2, КЭМ-3, МК-17 и др. Обмотка реле наматывается на каркас по всей длине контакта проводом ПЭВ 0,06...0,09. Число витков может лежать в пределах 2000...3000.

Напряжение срабатывания реле, использованного в усилителе, равно 4 В. Если же оно отличается от указанного, подбором сопротивления делителя R86, R87 добиваются срабатывания реле в режиме холостого хода при эффективном значении синусоидального сигнала 17...18 В частотой 100 Гц.

Не ухудшает ли работу усилителя нестабилизированное питание оконечных каскадов?

Нестабилизированное питание оконечного каскада вносит искажения на низких частотах. Для уменьшения этих искажений желательно увеличить емкости конденсаторов C35, C36 до максимально возможной величины (в 5...10 раз).

Возможна ли замена светодиода АЛ307А (H3) и транзисторов П308 (V17, V28)?

Светодиод H3 служит простейшим индикатором выхода и не является принципиально необходимым элементом. Заменить его можно любым светодиодом видимого спектра частот (АЛ102, АЛ301, АЛ310, АЛ316).

В марте 1980 года редакция получила 1878 писем.

Транзисторы П308 можно заменить на П309, КТ601А, КТ602А (Б), КТ603А и др. При этом следует уменьшить сопротивление резисторов R68, R80 до 4...5 кОм.

Какую роль выполняет диодный мост в выходном каскаде?

Сигнал с выхода усилителя поступает через делитель R86, R87 на выпрямитель V43. С33, а затем на обмотку герконового реле K1. При перегрузке усилителя реле K1 срабатывает. Через замкнутые контакты K1.1 быстро разряжается конденсатор C43 и потенциал на затворах полевых транзисторов V6, V7 повышается до нуля. Они открываются и шунтируют входную цепь каскада на транзисторе V8. После устранения перегрузки выходного каскада контакты реле замыкаются, конденсатор C43 начинает медленно разряжаться через резистор R94, и полевые транзисторы закрываются.

Какие громкоговорители использовались с усилителем?

Усилитель испытывался с различными акустическими системами: 10МАС-1, 35АС-1, от радиолы «Симфония». Лучшее качество звучания получено в последнем случае.

Каковы намоточные данные трансформатора Т1?

Обмотки трансформатора намотаны проводом ПЭВ-2 0,38 (1—10), ПЭВ-2 0,2 (11—14) и ПЭВ-2 0,62 (15—16, 17—18, 19—22) и размещены на магнитопроводе ШЛ20×32. Число витков обмоток указано в табл. 1.

Номера выводов	Число витков	Номера выводов	Число витков
1—2	490	9—10	34
2—3	97	11—12	150
3—4	35	13—14	151
4—5	34	15—16	151
6—7	488	17—18	152
7—8	97	19—20	33
8—9	35	21—22	33

В. Гавриленко, К. Шаров, Б. Щербаков. Аналоговый частотомер. — «Радио», 1979, № 8, с. 56, 57.

Какой стрелочный индикатор использован в частотомере?

Для индикации использован микроамперметр М265М на 50 мкА с делениями 0, 10, 20...50. Как указано в статье, стрелочный прибор проградуирован заново. Так, против цифры 10 следует поставить — 90, против 20 — 80 и т. п. Прибор автоматически определяет, по какой шкале (прямой верхней или обратной нижней) производится отсчет показаний. Таблица 2 иллюстрирует отсчет показаний для частоты 2872,4 кГц.

Почему оказалась неадекватной кнопка S2.2 («×10»)?

Переключатель S2 (типа П2К) состоит из кнопок с зависимой фиксацией, то есть в нажатом

состоянии находится всегда только одна из кнопок. Кнопки S2.1—S2.4 имеют механическую связь, не показанную на рис. 2 в статье. Одна из кнопок должна быть указана в нажатом состоянии. Контакты кнопки S2.2 не используются, она служит лишь для того, чтобы при ее нажатии освобождалась другая кнопка, нажатая ранее.

Каким образом можно понизить нижний предел измеряемых частот до 10 Гц?

Для этого достаточно исключить элемент D2 (делитель частоты 10:1). Никаких других изменений не потребуется, кроме замены обозначений положений переключателя S2: вместо «×100» следует указать «×10», вместо «×10» — «×1» и т. д. При нажатой кнопке S2.4 цена деления будет соответствовать 10 Гц. Верхний предел рабочих частот после исключения D2 снизится до 1 МГц.

Можно ли использовать кварц с другой частотой?

В частотомере можно использовать кварц с частотой выше 100 кГц, однако в тракт опорной частоты надо будет ввести дополнительный делитель частоты, чтобы на его выходе частота была равна 100 кГц.

Чем определяется максимальная погрешность измерения?

Максимальная погрешность измерения определяется стабильностью частоты опорного генератора и классом точности стрелочного индикатора.

Как калибруется прибор?

Таблица 1

Номера выводов	Число витков	Номера выводов	Число витков
1—2	490	9—10	34
2—3	97	11—12	150
3—4	35	13—14	151
4—5	34	15—16	151
6—7	488	17—18	152
7—8	97	19—20	33
8—9	35	21—22	33

При калибровке стрелка индикатора устанавливается на конечном делении шкалы. Частота импульсов, подаваемых на стрелочный индикатор, при этом зависит от того, какая из кнопок S2 нажата. Так, при нажатой кнопке S2.4 (×0,1) частота импульсов, поступающих на индикатор при калибровке, равна 250 Гц при скважности 4.

Какую функцию выполняет триггер D3.2?

Триггер D3.2 совместно с элементом D5.4 служит для формирования положительного импульса на основном выходе элемента D4.2 длительностью, равной половине периода частоты на входе С элемента D4.1, в момент перехода элемента D4.1 в состояние 1.

Нет ли неточностей в схеме индикации прямой и обратной шкалы?

ЛОТЕРЕЯ ДОСААФ

СССР

5 июля 1980 года в г. Харькове состоится тираж выигрышей первого выпуска лотереи ДОСААФ СССР 1980 года.

В тираже разыгрывается 7 миллионов 520 тысяч выигрышей, в том числе 73 120 вещевых и 7 миллионов 446 тысяч 880 денежных выигрышей.

Среди вещевых выигрышей —
640 легковых автомобилей,
1760 современных мотоциклов с коляской,
22 080 магнитофонов,
электрофонов, радиоприемников,
480 кинокамер «Кварц»,
6560 фотоаппаратов,
10 560 часов различных марок,
спортивные костюмы,
туристские принадлежности,
пишущие машинки,
электробритвы,
ковры и др.

Билеты можно приобрести в первичной организации ДОСААФ.

Лотерея ДОСААФ служит укреплению обороны страны.

Таблица 2

Положение S2	Шкала	Показания	Отсчет
×100	прямая	28...	2 МГц
×10	обратная	87...	800 кГц
×1	обратная	72...	70 кГц
×0,1	прямая	24...	2,4 кГц

В схеме индикации прямой и обратной шкалы, допущены ошибки. Инже приводится перечень изменений, которые нужно сделать в принципиальной схеме.

В схеме D8.2 входу D соответствует вывод 12 микросхемы (а не 11), входу С — вывод 11 (а не 12). В схеме D10.1 основному выходу соответствует вывод 5 (а не 6), а инверсному — вывод 6 (а не 5). В схеме D10.2

основному выходу соответствует вывод 9 (а не 5), а инверсному — вывод 8 (а не 6). Вывод 10 схемы D10.2 должен быть подключен к «+5 В» (а не ко входу D схемы D8.2). Вывод 11 схемы D10.2 должен быть соединен с выводом 4 (а не 5) схемы D9.1. Вывод 2 схемы D9.2 должен быть соединен со входом D схемы D8.2.

35 ЛЕТ ВЕЛИКОЙ ПОБЕДЫ

Н. Алексеев — Великая Победа	1
А. Громов — Звучат позывные городов-героев	5
А. Гриф — Страницы биографий	8
Л. Глюкман — Встреча с П. Н. Рыбкиным	9

ЧЕТВЕРТЬ ВЕКА ВАРШАВСКОМУ ДОГОВОРУ Е. Румянцев — Выполняя интернациональный долг	10
---	----

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИЕ СПУТНИКИ А. Кушниров — Ретрансивер-79	12
--	----

СПОРТИВНАЯ АППАРАТУРА С. Бунин — Несколько советов коротковолновикам	14
---	----

7 МАЯ — ДЕНЬ РАДИО И. Казанский — Электронный авиадиспетчер	15
Для советского человека	17, 18

Радиоспортсмены о своей технике. Высокочастотный амперметр. Коаксиальный переходник. Диапазон 160 м в UWB1. Пульт управления вращением антенны. Источник стабилизированного напряжения смещения	23, 24
---	--------

ТЕЛЕВИДЕНИЕ А. Пескин, Д. Филлер — Телевизоры нового поколения. Блок обработки сигналов	25
--	----

ЗВУКОВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ А. Чантурия — Сверхтихоходный электродвигатель ЭПУ	29
А. Бутенко — Трехполосная акустическая система	32
М. Кучев, В. Шевкунов — Активный регулятор громкости	33

РАДИОПРИЕМ А. Гуляев, В. Липатов — Тракт ПЧ с транзисторным детектором	34
---	----

МАГНИТНАЯ ЗАПИСЬ. С. Грунин — Контрольный канал воспроизведения	36
А. Ашметков — Шумоподаватель	37

ДЛЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА В. Белитченко — Герконовый «замок» электронного сторожа	39
--	----

ИЗМЕРЕНИЯ

Миниатюрный вольтметр-частотомер	40
Предлагает «Электронизмеритель»	42

ЭЛЕКТРОННЫЕ МУЗЫКАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ А. Хорохорин — Синтезатор музыкальных ритмов	44
---	----

«РАДИО» — НАЧИНАЮЩИМ В. Васильев — Мегафон	49
А. Матвеев — Ручки для переменных резисторов	50
А. Евсеев — Генератор случайных чисел	51
Юные радиолюбители — Родина!	52
А. Аристов — Автомат-выключатель освещения	53
Ремонт электронных часов	54
В. Сидорчук — Игра «Красный или зеленый?» — работает	54

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ Б. Новожилов — Защитные устройства	56
---	----

Н. Григорьева — На яхте вокруг света	19
Ю. Жомов — «Победа-35»	20
СQ-U	21
Обмен опытом. Защита громкоговорителей. Радиоуправление диапроекторами. Датчик автосторожа. Фильтр для громкоговорителя с двумя НЧ головками. Катушки № 18 в «Яузе-207». Установка скорости ленты. Фазирование головок громкоговорителя. Защитное покрытие	28,31,38,44,58
Возвращаясь к напечатанному. Новый усилитель мощности в магнитофоне «Юпитер-203-стерео»	35
Технологические советы. Бескаркасная катушка трансформатора. Штыревая антенна из рулетки. Изоляционная масса. Ножки для приборов. Направляющие стойки магнитофона	55
В. Кассис. По закону дружбы	57
За рубежом. Индикатор выхода на светодиодах. Простой частотомер	61
Наша консультация	62
Р. Томас. Справочный листок. Гумблеры	59
Лотерея ДОСААФ	63

На первой странице обложки: 35 лет Великой Победы.

Главный редактор А. В. Гороховский

Редакционная коллегия: И. Т. Акулиничев, В. М. Байбиков, В. М. Бондаренко, Э. П. Борноволоков, А. М. Варбанский, В. А. Говядинов, А. Я. Гриф, П. А. Грищук, А. С. Журавлев, К. В. Иванов, А. Н. Исеев, Н. В. Казанский, Ю. К. Калинин, Д. Н. Кузнецов, В. Г. Макаев, В. В. Мигулин, А. Л. Мстиславский (ответственный секретарь), Е. П. Овчаренко, В. М. Пролейко, Б. Г. Степанов (зам. главного редактора), К. Н. Трофимов

Художественный редактор Г. А. Федотова
Корректор Т. А. Васильева

Адрес редакции: 101405, ГСП, Москва, К-51, Петровка, 26.
Телефоны: отдел пропаганды, науки и радиоспорта — 200-31-32;
отделы: радиоэлектроники, радиоприема и звукотехники, «Радио» — начинающим — 200-40-13, 200-63-10;
отдел оформления — 200-33-52;
отдел писем — 200-31-49.

Издательство ДОСААФ СССР

Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательства, полиграфии и книжной торговли г. Чехов Московской области

Г-30609 Сдано в набор 6/III-80 г. Подписано к печати 15/IV-80 г. Формат 84×108 1/16 Объем 4,25 печ. л. 7,14. усл. печ. л. 2,0 Тираж 870 000 экз. Зак. 617 Цена 50 коп.

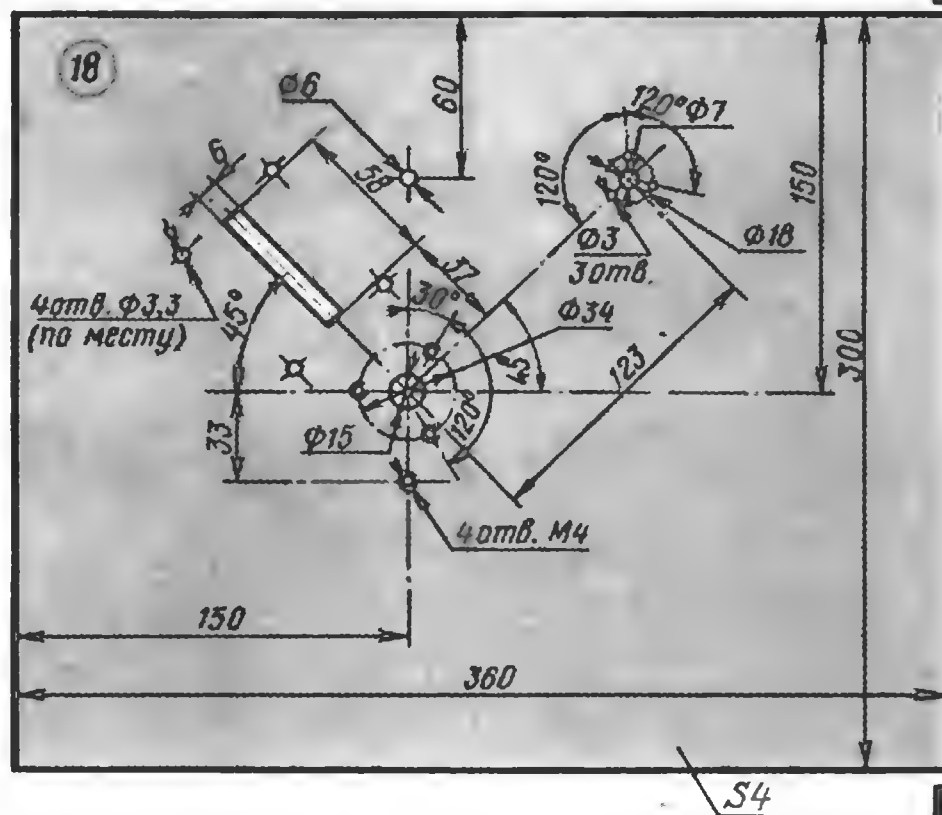
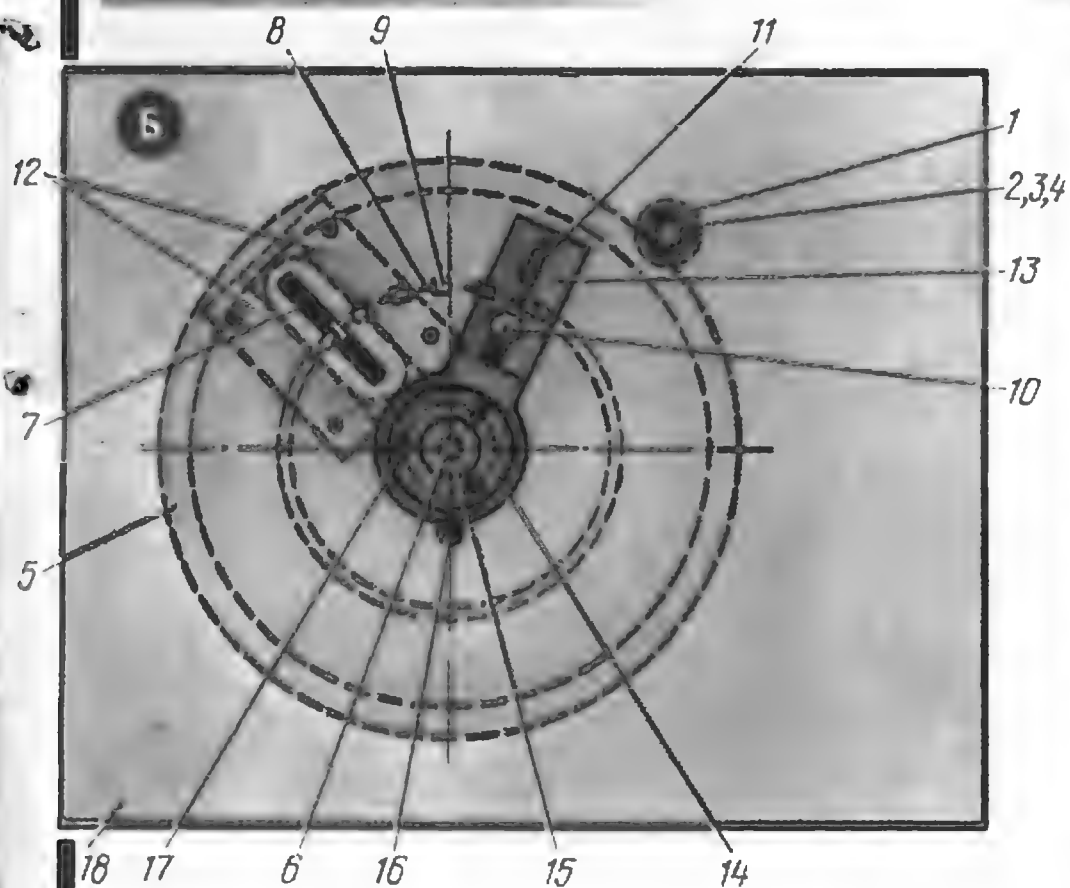
СВЕРХТИХОХОДНЫЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ ЭПУ



(см. статью на с. 29—31)

Устройство электродвигателя [А] и размещение его деталей на панели ЭПУ [Б]: 1 — вспомогательный электродвигатель постоянного тока; 2, 4 — детали составного держателя; 3 —

стержень резинный; 5 — диск ЭПУ; 6 — вал диска; 7 — электромагнит; 8 — шторка, 14 шт.; 9 — выступ диска; 10 — пемма накопленная; 11 — фотодиод; 12 — арматура пропеллера электромагнита; 13 — плата; 14 — ступица; 15 — подшипник; 16 — винт [М4Х8] фиксации положения платы 13; 17 — винт М4Х20, 3 шт.; 18 — панель ЭПУ.

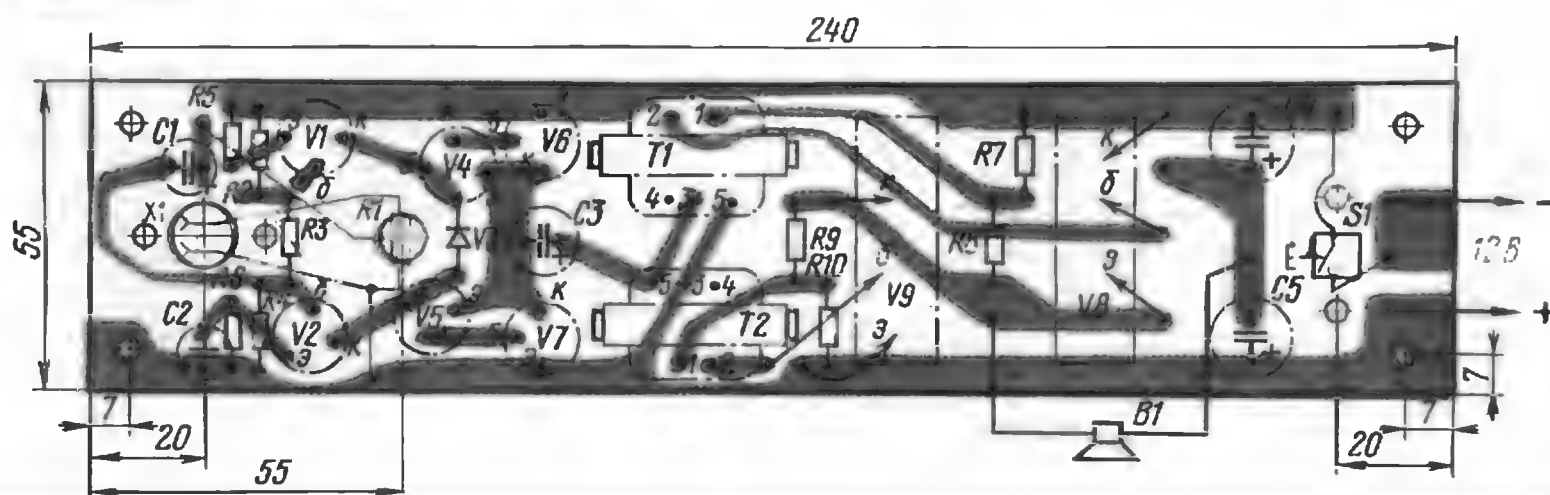


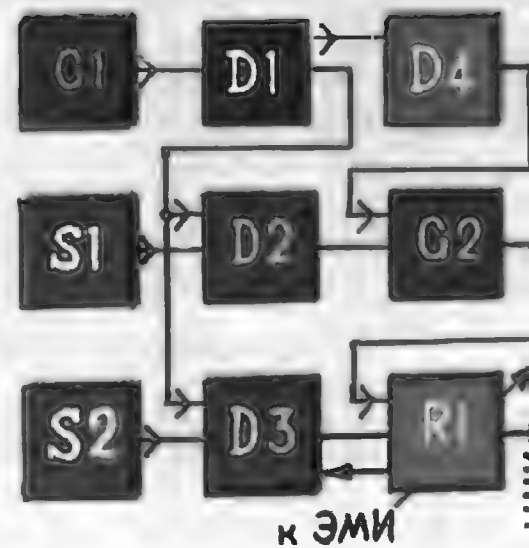
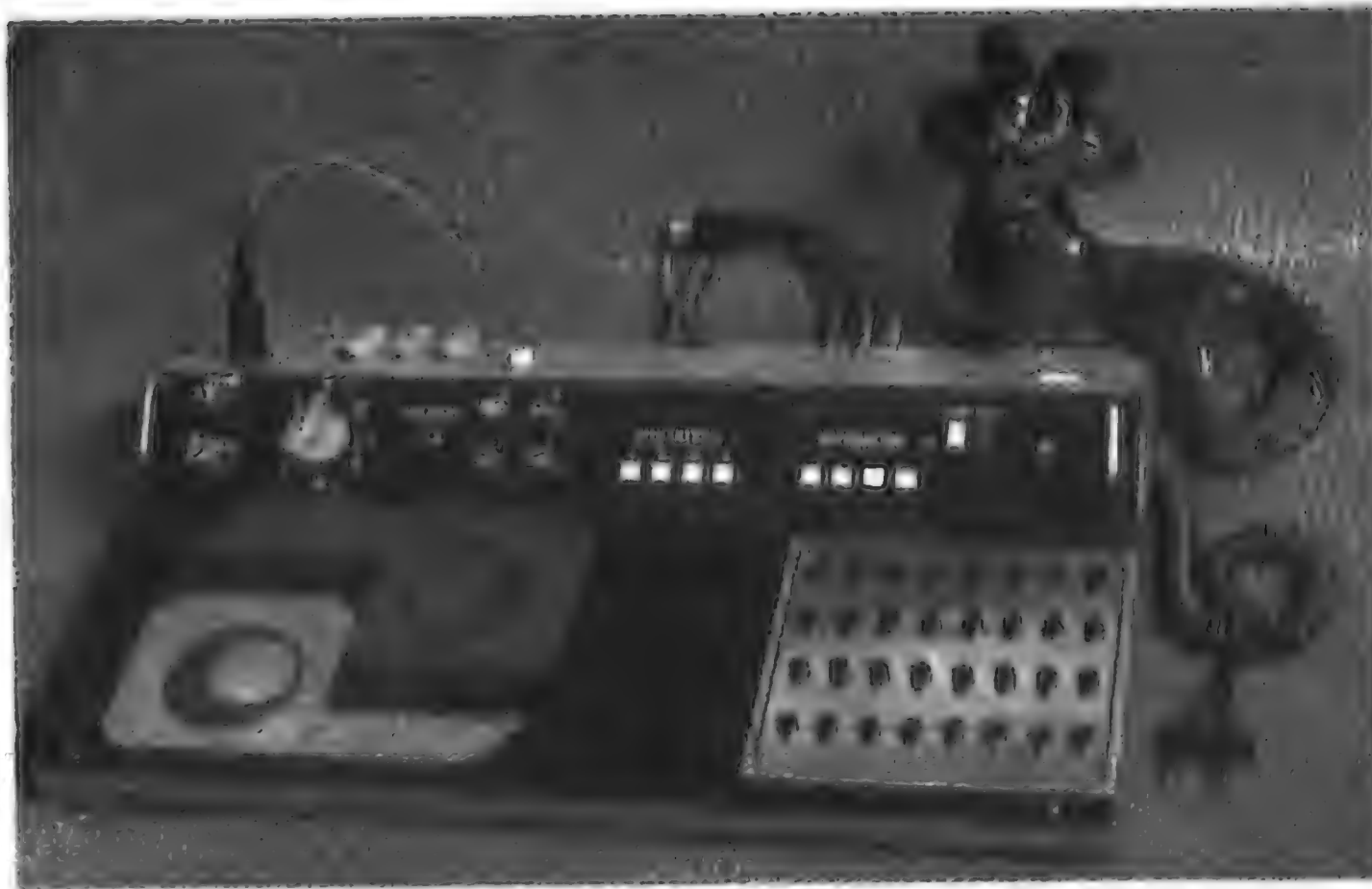
S4



РАДИО- НАЧИНАЮЩИМ

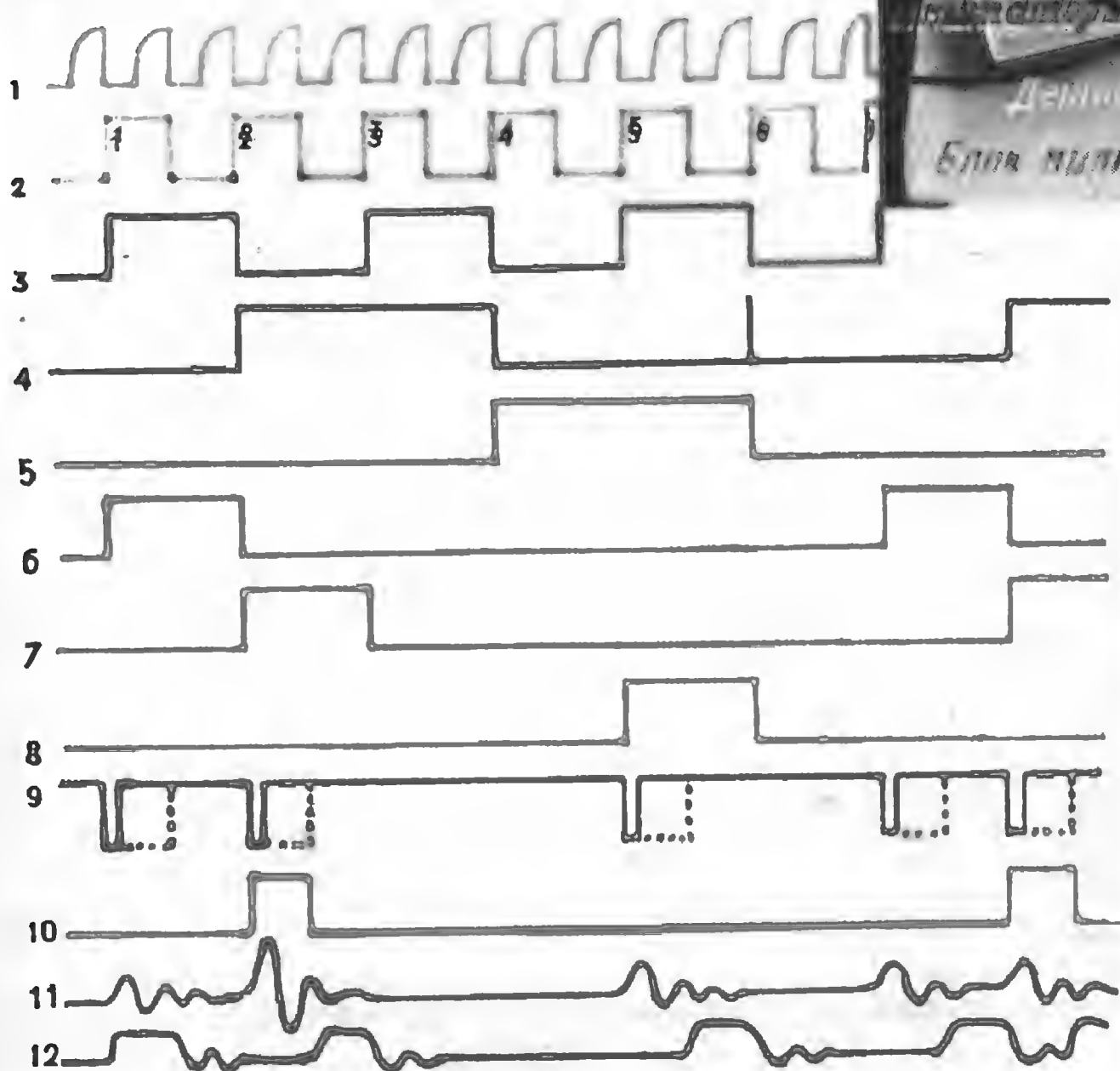
ПРОСТЫЕ КОНСТРУКЦИИ • РАДИОСПОРТ • ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ





СТРУКТУРНАЯ СХЕМА

СИНТЕЗАТОР МУЗЫКАЛЬНЫХ РИТМОВ



ВИД НА МОНТАЖ

ФОРМИРОВАНИЕ РИТМИЧЕСКОГО РИСУНКА

(размер такта — шесть долей; введены 1, 2 и 5-я доли, причем 2-я — сильная):

1 — напряжение на выходе задающего генератора,
2 — напряжение триггера D1 (рис. 1),
3, 4 и 5 — напряжения триггеров D2.1, D2.2 и D3.1 счетчика,
6, 7 и 8 — напряжения на выходе 1, 2 и 5-го направлений дешифратора,
9 — напряжение сумматора слабых долей (пунктирной линией изображено это напряжение в режиме «Удар мягк.»),
10 — напряжение сумматора сильных долей,
11 и 12 — выходное напряжение синтезатора в режимах «Удар жестк.» и «Удар мягк.».



Основные технические характеристики

Максимальная выходная мощность, Вт	2×8
Рабочий диапазон частот на линейном выходе, Гц	63...12 500
Коэффициент детонации, %	±0,3
Габариты, мм	305×390×108
Ориентировочная цена —	360 руб.

«ВЕСНА-205»

Переносный кассетный магнитофон «Весна-205» разработан на базе серийно выпускаемой модели «Весна-202». В отличие от этого аппарата «Весна-205» имеет авто-стоп при окончании ленты в кассете, а ее питание возможно не только от сети переменного тока и от шести элементов 373, но и от внешнего источника питания напряжением 12 В.

В новом магнитофоне имеется встроенный электретный микрофон, устройство шумоподавления, предусмотрена автоматическая регулировка уровня записи и дополнительная скорость ленты 2,38 см/с.

«МЕЛОДИЯ-110-СТЕРЕО»

Стереофоническая радиолы «Мелодия-110-стерео» рассчитана на прием программ радиовещательных станций в диапазонах длинных, средних, коротких и ультракоротких волн, а также на воспроизведение записи с грампластинок любого формата. В радиоле используется новое электропронигрывающее устройство ЭПУ-80СК с магнитной головкой ГЗМ-105. Работает «Мелодия-110-стерео» на громкоговори-тели 10АС-409. В УКВ диапазоне предусмотрена фиксированная настройка на четыре радиостанции.

Основные технические характеристики

Номинальная выходная мощность, Вт	2×10
---	------

ДЛЯ СОВЕТСКОГО

Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц, по тракту:

радиоприема в диапазоне:

ДВ, СВ, КВ	50...6 300
УКВ	50...15 000

воспроизведения механической записи 31,5...16 000

Потребляемая мощность, Вт 70

Габариты, мм:

радиолы	780×420×160
громкоговорителя	360×215×175

Масса всего комплекта, кг 30

Ориентировочная цена — 450 руб.

«ЭЛЕКТРОНИКА-203-СТЕРЕО»

Стереофонический кассетный магнитофон «Электроника-203-стерео» рассчитан на запись и воспроизведение фонограмм со стандартных магнитофонных кассет МК-60. Новая модель имеет динамический шумоподаватель, снижающий шумы фонограмм в режиме воспроизведения, отключаемую систему автоматического регулирования уровня записи, автостоп при окончании ленты в кассете, счетчик метража ленты. «Электроника-203-стерео» может работать на встроенную динамическую головку 2ГД-40 или на выносные громкоговорители, в каждом из которых установлено две головки: 6ГД-6 и 3ГД-31. Новый магнитофон может питаться от шести элементов 373 и от сети переменного тока через блок питания БП-Э-203, устанавливаемый в отсек источника питания вместо элементов 373.

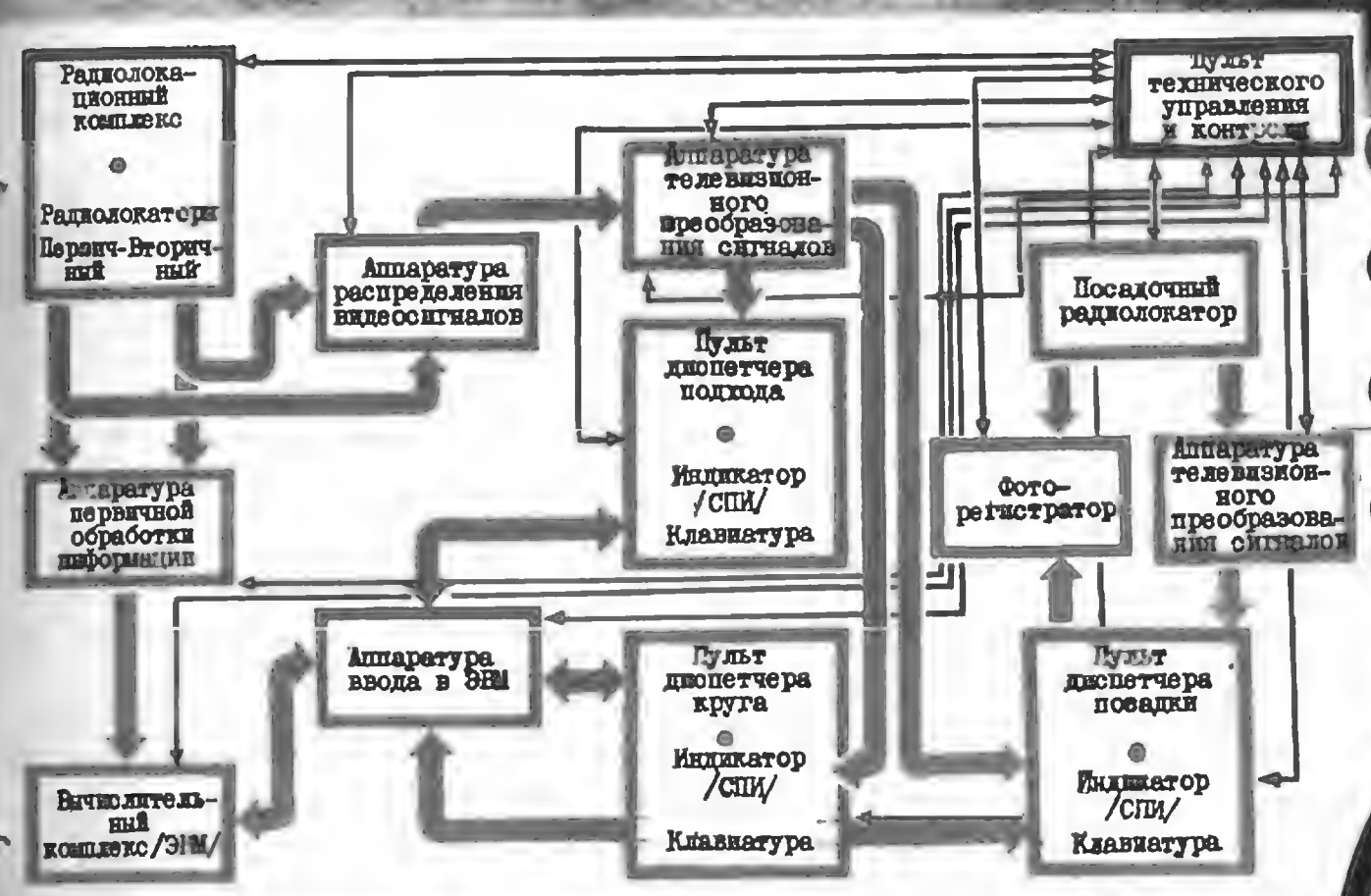
Основные технические характеристики

Скорость ленты, см/с	4,76; 2,38
Коэффициент детонации, %, при скорости 4,76 см/с	±0,3
Максимальная выходная мощность, Вт	2
Рабочий диапазон частот, Гц, при скорости, см/с:	
4,76	63...12 500
2,38	63...4000
Габариты, мм	304×276×88
Масса, кг	4,2
Ориентировочная цена —	240 руб.

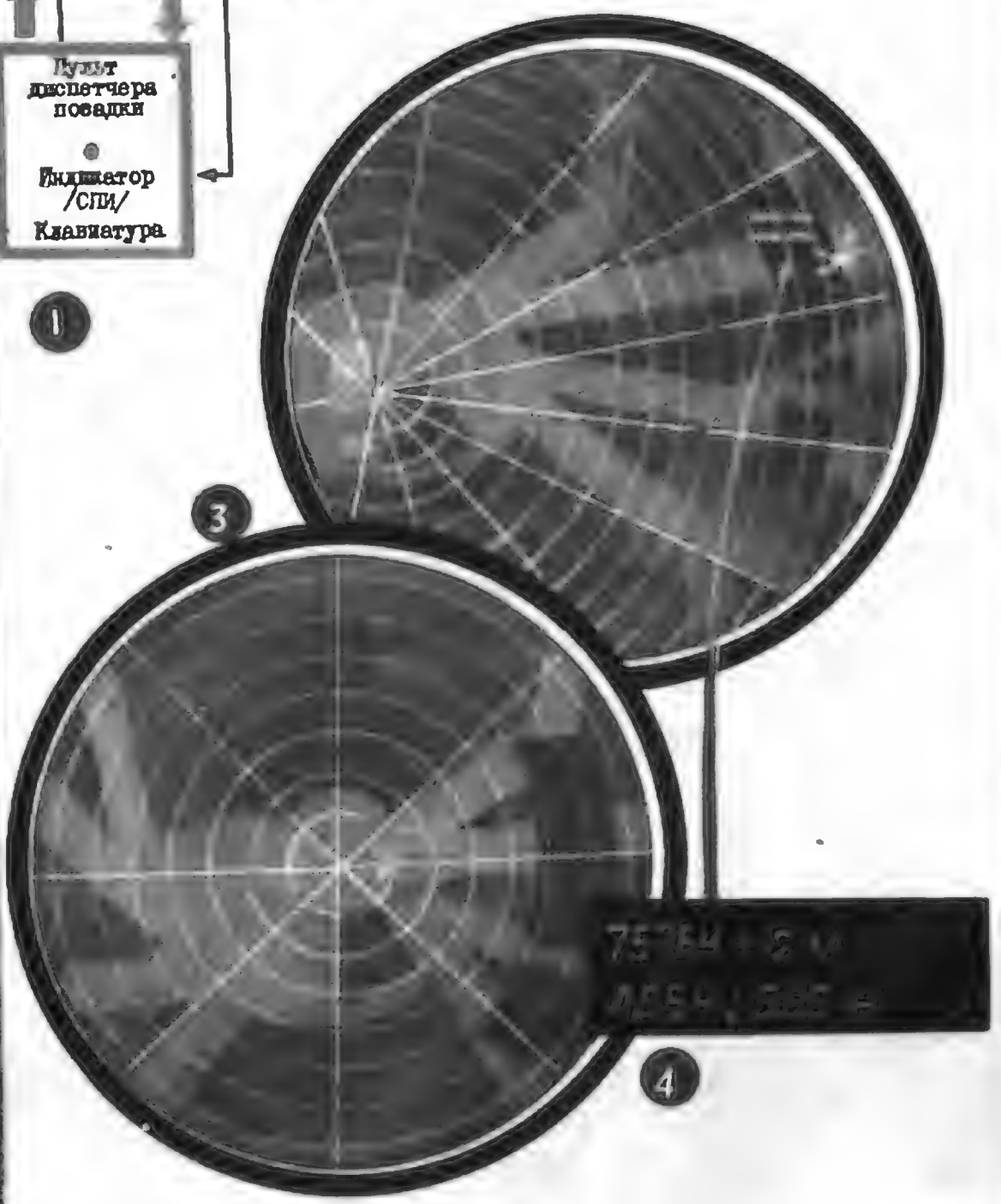


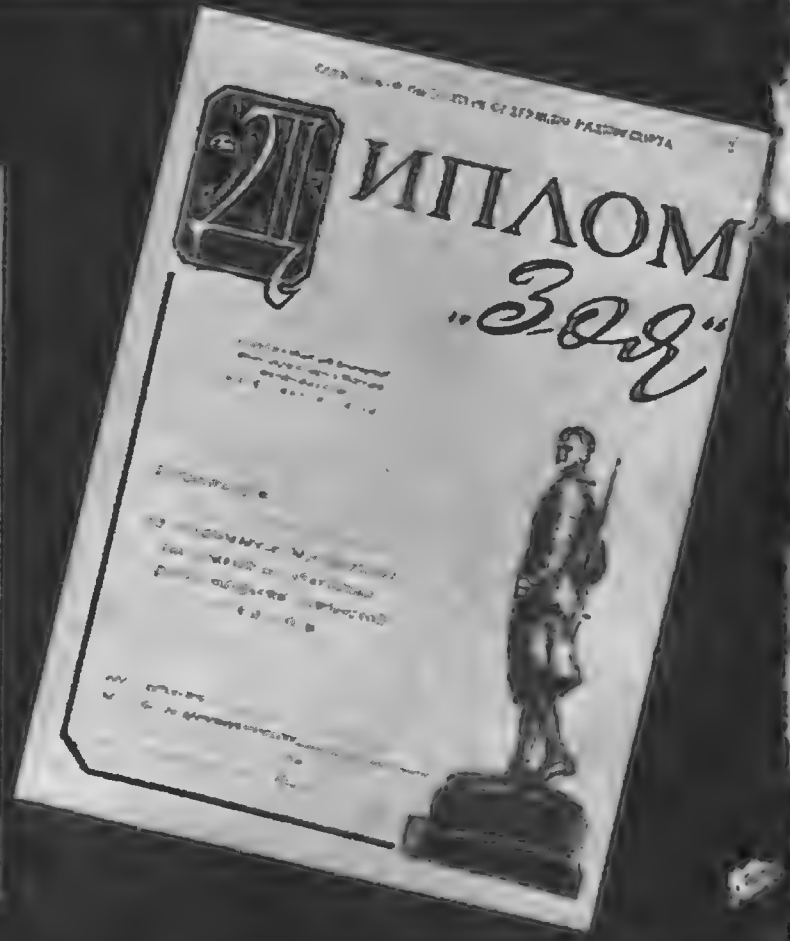


ЭЛЕКТРОННЫЙ АВИАДИСПЕТЧЕР

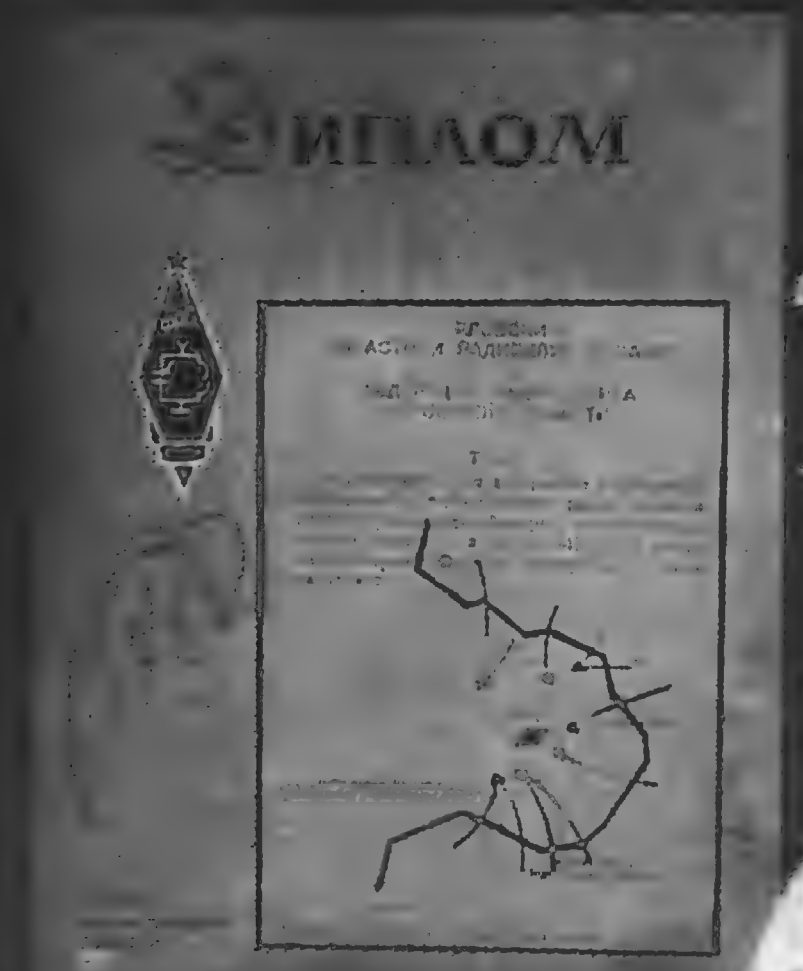


- 1 Функциональная схема автоматизированной системы управления воздушным движением «Старт»
- 2 Пульт диспетчера посадки
- 3 Индикаторы пульта диспетчера
- 4 Формуляр автосопровождения





В ЧЕСТЬ ПЕРВОЙ
БЕЛОРУССКОЙ ПАРТИЗАНСКОЙ
ОТРАДЫ





РАДИО 6

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1980



РАДИСПОРТ В ОЛИМПИЙСКОМ ГОДУ



Взял старт и набирает темпы летний спортивный сезон олимпийского года. Не только олимпийцы, но и все советские спортсмены, в том числе радиоспортсмены, чувствуют себя причастными к главному событию физкультурного движения этого года — Олимпиаде-80. Они стремятся отметить ее новыми достижениями в своих видах спорта.

Успешно несут радиовахту 200 коротковолновых и ультракоротковолновых станций в Москве, Ленинграде, Киеве, Минске и Таллине, работающие специальными олимпийскими позывными. Активно прошли в мировом радиолюбительском эфире традиционные международные соревнования «Миру—мир», организованные ФРС СССР, в которых советские коротковолновики достойно представляли нашу страну.

С золотыми наградами вернулись из Румынии наши мастера в приеме и передаче радиogramм — участники международных соревнований на кубок «Дуная».

Радуют первые успехи «охотников на лис», многоборцев, скоростников, показанные в соревнованиях на кубок Центрального радиоклуба СССР имени Э. Т. Кренкеля, открывших сезон очных внутрисююзных соревнований.

Радиоспортсмены взяли хороший старт. Хочется пожелать им: «Так держать!» Впереди — десятки напряженных встреч. В Вологде и Орле, Горьком и Пензе, Оренбурге и Томске, Краснодаре и Улан-Уде, в городах Украины, Белоруссии и других союзных республик пройдут поединки по многоборью радистов. В дни олимпийских баталий сильнейшие из них соберутся в Вильнюсе на XX чемпионат СССР. Завершат многоборцы сезон в ГДР на международных комплексных соревнованиях команд социалистических стран под девизом «За дружбу и братство». Все ждут от них новых успехов, достойных олимпийского года.

Особенно интересен календарь у «охотников на лис». Многим из них придется пройти нелегкие испытания на местных, зональных, республиканских соревнованиях. Сильнейшие из сильнейших получают право взять старт в Кишиневе на XXIII чемпионате СССР. Здесь-то и развернется решающая борьба не только за золотые медали, но и за место в сборной страны. Членам сборной предстоит по-настоящему ответственный сезон. Международные соревнования в Кишиневе, затем встреча в ВНР команд социалистических стран под девизом «За дружбу и братство» и главное соревнование олимпийского года — первый чемпионат мира по спортивной радиопеленгации — потребуют упорной, бескомпромиссной, напряженной борьбы за высокие спортивные титулы.

На 2-й с. обложки — победители первых очных соревнований олимпийского года: сверху, слева — мастер спорта международного класса С. Зеленов. В соревнованиях на приз ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля он установил новый всесоюзный рекорд в приеме и передаче радиogramм; справа — радиообмен ведет известный радиомногоборец мастер спорта международного класса А. Иванов; внизу слева — на трассе воспитанница Кишиневской ДЮСШ А. Кайтанович; справа — призеры соревнований по спортивной радиопеленгации омич А. Шепелев, москвич А. Евстратов и В. Чистяков (Московская область).

На снимках справа: сверху — на коллективной радиостанции UK9QAA. QTH — Курган. Казалось бы, она далеко от олимпийских дорог, но и здесь кипят спортивные страсти. Ее операторы в эти дни стремятся установить наибольшее количество связей с Москвой, Ленинградом, Киевом, Минском, Таллином, записать в аппаратный журнал заветные позывные, начинающиеся с префиксов RV3, RZ1, RT5, RK2, RU2 и другие, чтобы стать обладателем почетного диплома «Олимпиада-80»; внизу — представители самого массового вида радиоспорта — скоростного приема и передачи радиogramм ведут борьбу за звание сильнейшего.

Фото М. Анучина и В. Борисова





СТУДЕНЧЕСКАЯ РАДИОЛАБОРАТОРИЯ

Ш. ЧАБДАРОВ, канд. техн. наук,
декан радиотехнического факультета
Казанского авиационного института

Позывные UA4KPB и UK4PAA знакомы многим коротковолновикам. Принадлежат они радиолюбителям — членам первичной организации ДОСААФ Казанского ордена Трудового Красного Знамени авиационного института имени А. Н. Туполева. Коллективная станция КАИ впервые вышла в эфир двадцать два года назад, лишь несколькими годами позже организации в институте радиотехнического факультета.

Как и всякая студенческая организация, коллективная радиостанция КАИ постоянно переживала спады и подъемы в работе, связанные со сменой поколений студентов. Активность и успехи коллектива во многом зависели от отдельных энтузиастов — коротковолновиков, обучающихся или работающих в институте. Стоило им покинуть институт и радиостанция была обречена на молчание до появления новых лидеров. Все это, конечно, мешало развитию радиоспорта и не способствовало привлечению студентов радиофакультета к любительскому конструированию, к самостоятельной творческой научно-исследовательской работе.

Между тем в институте имелся в этом отношении положительный опыт. Речь идет о студенческом конструкторском бюро «Прометей». Ныне этот дружный коллектив студентов и молодых специалистов стал признанным в стране центром по теории и практике развития светомузыки. По инициативе СКБ «Прометей» в Казани проведены четыре всесоюзные школы «Свет и музыка», написано девять книг и более ста статей, организован первый в стране музей светомузыки.

Аналогичным путем могло бы развиваться и студенческое радиолюбительство. Нужно было только найти организационную основу, создать постоянный костяк из ведущих спортсменов и конструкторов, оканчивающих институт, привлечь к делу опытных радиолюбителей

из числа сотрудников, обеспечить коллектив научным и педагогическим руководством.

Решено было создать студенческое конструкторское бюро-радиолaborаторию — СКБ-РЛ. Главная задача лаборатории — создание современной спортивной радиоаппаратуры. С ее помощью мы надеялись поднять технический уровень радиоспорта в институте и добиться его массовости.

Откровенно говоря, руководство факультета думало не только о нуждах радиоспорта. Мы были уверены, что увлеченность техническим спортом и участие в конструировании и разработке радиоаппаратуры будет способствовать профессиональной подготовке будущих радиоинженеров. Об этом свидетельствовала практика наших студенческих конструкторских бюро, возникших в КАИ еще в довоенные годы. В них студенты проектировали и строили самолеты и планеры, а потом участвовали на них в авиаспортивных соревнованиях.

Итак, в начале 1977 г. приказом ректора института при кафедре производства радиоаппаратуры была создана студенческая радиолaborатория. Научным руководителем назначили опытного преподавателя, кандидата технических наук, доцента, известного коротковолновика и создателя оригинальных образцов спортивной аппаратуры А. И. Беспальчика (UA4RO). Удачно подыскали и начальника СКБ-РЛ. Им стал большой энтузиаст радиолюбительства, выпускник радиотехнического факультета КАИ, мастер спорта СССР В. Архиреев (UA4PAO). Кроме того, на работу в лабораторию было направлено несколько молодых специалистов, окончивших наш институт и рекомендовавших себя способными конструкторами, хорошими радиоспортсменами. В общем, образовался творческий, работоспособный коллектив, с энтузиазмом взявшийся за дело. Вскоре ему оказалось под силу успешное решение сложных технических проблем на основе хозяйственных работ. Это позволило укрепить материальную и финансовую базу лаборатории, ввести новые штатные должности для наиболее подготовленных выпускников следующих лет.

На первых порах, как и при всяком начинании, возникли трудности. Одна из них — проблема помещения. Пришлось радиолaborаторию приютить на верхнем этаже высотного студенческого общежития радиофакультета. Здесь же находилась коллективная радиостанция. Крышу общежития украсили солидные антенны, а это уже вызвало серьезные возражения администрации. Тогда для коллективной радиостанции, которая явилась как бы испытательным полигоном для студенческой лаборатории, подыскали загородную базу в пригороде Казани, в помещении школы-интерната № 3. Там нашлись подходящие комнаты, площадка для антенного поля. В выигрыше оказалась и школа-интернат — сотрудники студенческой радиолaborатории организовали для школьников радиокружки, заслужив тем и любовь учащихся и уважение дирекции интерната. В общежитии же осталась радиостанция,



Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

РАДИО

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного
ордена Ленина и ордена Красного Знамени
добровольного общества содействия армии,
авиации и флоту

№ 6

ИЮНЬ

1980

предназначенная в основном для учебных целей.

Жизнь подтвердила своевременность и правильность организации СКБ-РЛ. Теперь можно подвести некоторые итоги ее деятельности. Лаборатория оснащена современными приборами, имеет хорошую материально-техническую базу. Сейчас здесь восемь штатных сотрудников, постоянно работают сорок студентов и примерно столько же школьников различных классов.

Главная особенность нашей лаборатории, основное ее отличие от других студенческих конструкторских бюро, а также радиолубительских коллективов вузов состоит в том, что СКБ-РЛ объединила как спортивную, так и научно-техническую деятельность учащихся. С одной стороны, нашу лабораторию характеризует научный подход, исследовательский характер и инженерный уровень разработок радиоспортивной аппаратуры, а с другой — постоянная и всесторонняя проверка созданных конструкций в условиях спортивных соревнований. Вот один из примеров.

В разработках СКБ-РЛ используются катушки индуктивности тороидальной конструкции. Но при этом студенты не просто заимствовали идею из радиолубительского журнала, а под руководством преподавателя провели исследование зависимости добротности от формы сердечника, разработали методику получения оптимальных параметров. Изготовленную конструкцию испытали в реальных условиях работы в эфире.

На основе предварительных исследований, экспериментов и расчетов в лаборатории под руководством А. И. Беспальчика велась разработка и изготовление нового коротковолнового трансивера.

Примером серьезной исследовательской и опытно-конструкторской работы, в которой был задействован весь коллектив лаборатории, является создание аппаратуры для оснащения экспериментальной коллективной радиостанции на загородной базе СКБ-РЛ. Здесь речь шла уже не о разработке отдельного трансивера или другого спортивного аппарата, а об осуществлении целого технического проекта по постройке современной коллективной радиостанции, предназначенной для участия в крупных международных соревнованиях.

Оборудование этой станции уже закончено. Аппаратура смонтирована на пяти рабочих местах. Установлен диспетчерский пульт. В саду поднялись мачты антенн. Может быть пока рано говорить о спортивном значении станции. Нужно еще «обкатать» технику, сработаться операторам. Но об учебном и воспитательном значении этой первой большой работы СКБ-РЛ говорить, безусловно, следует. Ведь молодые сотрудники лаборатории и студенты прошли замечательную школу: они были теоретиками и экспериментаторами, разработчиками и конструкторами, технологами и испытателями.



Студент А. Новиков на занятиях в радиолaborатории Казанского авиационного института имени А. Н. Туполева.

Есть и другой практический выход. Он касается учебного процесса. По тематике лаборатории защищены восемь дипломных и более тридцати курсовых проектов. Например, дипломные проекты Александра Селиванова (UA9QAO) — «Коротковолновый трансивер», Вячеслава Александрова (UA4SA) — «Частотомер для любительской радиосвязи», Сергея Малюка (UA4-094-388) — «Линейный усилитель мощности» и другие.

Представители СКБ-РЛ — постоянные участники ежегодных студенческих научно-технических конференций института. Их доклады всегда вызывают большой интерес.

В заключение хотелось бы сказать еще несколько слов о радиоспорте. Очевидно, мы по праву гордимся тем, что на базе радиолaborатории и наших коллективных радиостанций выросли отличные спортсмены. Только на радиотехническом факультете сейчас более 20 мастеров и кандидатов в мастера спорта СССР. Из студенток КАИ полностью укомплектована первая женская команда Татарии по радиосвязи на КВ. Наши девушки хорошо учатся и удачно выступают в крупных соревнованиях. Все они недавно стали кандидатами в мастера спорта. За последние два года в адрес наших коллективных станций прислано 24 радиолубительских диплома.

Романтика коротковолнового спорта, сложность и многогранность решаемых задач привлекают в нашу лабораторию много молодежи. К нам приходят не только студенты радиотехнического факультета, но и других — авиационного приборостроения, вычислительных и управляющих систем. Они ищут тут приложение своим зарождающимся творческим силам. В этом плане студенческая лаборатория представляет им большие возможности. Но главное, она помогает молодежи открыть и найти себя.

В ФЕДЕРАЦИИ РАДИОСПОРТА СССР

Президиум Федерации радиоспорта СССР утвердил высшее достижение СССР в передаче цифровых радиogramм бессмыслового текста на электронном ключе — 230,6 знака в минуту, показанное В. Машуниным (г. Минск) на Чемпионате Вооруженных Сил СССР, и в качестве рекорда СССР результат А. Рысенко (г. Владимир) — 695,5 очка в передаче и приеме радиogramм с

записью текста на пишущей машинке на том же чемпионате. Ранее был утвержден рекорд СССР по передаче и приему радиogramм с записью текстов рукой — 831,4 очка, показанный С. Зеленовым (г. Владимир) на финальных соревнованиях VII-летней Спартакиады СССР. Президиум ФРС СССР утвердил также в качестве высших достижений СССР по приему и передаче радиogramм

смысловых текстов следующие результаты, показанные на всесоюзных соревнованиях, проводимых Министерством морского флота СССР:

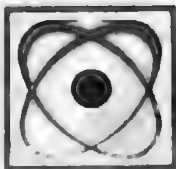
— Н. Шевченко (г. Одесса) — прием радиogramм с записью текстов рукой — 240 знаков в минуту;

— Д. Маломужем (г. Одесса) — прием радиogramм с записью текстов на пишущей машинке — 320 знаков в минуту;

— О. Голованенко (г. Одесса) — передача радиogramм на простом телеграфном ключе — 161,3 знака в минуту;

— П. Харитоновым (г. Новороссийск) — передача радиogramм на электронном ключе — 208,3 знака в минуту.

А. МАЛЕЕВ,
председатель комитета по приему и передаче радиogramм
ФРС СССР



ЭЛЕКТРОННЫЕ ПОМОЩНИКИ ВРАЧА

Мы начинаем сейчас чувствовать себя как близорукий человек, которому подарили хорошие очки», — так образно и абсолютно точно оценил покойный академик В. В. Парин вторжение электроники в практическую медицину.

Созданная за последние двадцать лет на базе многофункциональных интегральных схем широкая гамма специальных электронных приборов, аппаратов, машин произвела, без какого-то бы ни было преувеличения, подлинную революцию в медицине. Сегодня разработкой и производством медицинской техники в СССР занято около 500 предприятий, более чем тридцать отраслей промышленности.

Каковы же достоинства современной электронной техники, широко используемой в различных областях медицины?

Их много. Прежде всего, это быстрое действие, безынерционность и высокая чувствительность аппаратуры. Электронные приборы могут мгновенно вступать в действие, регистрировать очень быстро изменяющиеся процессы, «улавливать» явления, происходящие в десятые, сотые и тысячные доли секунды, измерять ничтожно малые колебания температуры, линейные перемещения, равные долям микрона.

Электронная аппаратура на микросхемах потребляет малую мощность и, что чрезвычайно важно для медицины, обладает исключительно малыми габаритами, высокой надежностью и безопасна в эксплуатации. Все эти ее драгоценные качества играют первостепенную роль в решении важнейшей проблемы современной медицины — улучшении диагностики заболеваний.

Диагноз в медицине должен быть предельно точным. Чтобы его поставить, необходимо собрать максимальное количество объективной информации. Еще 50 или даже 30 лет назад врачи были весьма слабо вооружены диагностическими приборами. Теперь

И. ЛИТИНЕЦКИЙ

их сотни. Достаточно назвать унифицированный ряд новых отечественных пьезодатчиков и пьезоустройств, позволяющих значительно повысить точность диагностики сердечно-сосудистых заболеваний, фазо-частотный анализатор биоэлектрической активности мозга, выполненный в виде настольного прибора на интегральных микросхемах, который можно использовать не только для определения характеристик биотоков головного мозга, но и, например, при исследовании биопотенциалов желудка.

В последнее время в диагностических лабораториях нашей страны все чаще и чаще можно встретить тепловизор. Так как любое повреждение ткани вызывает изменение температуры на том или ином участке, пользуясь тепловизором, легко обнаружить воспалительные процессы, злокачественные и доброкачественные опухоли (они фиксируются на экране в виде «горячих» пятен).

Тепловизор успешно применяется при исследовании нарушений кровообращения в периферических сосудах.

Например, тепловизорный комплекс «АТП-13», созданный учеными Московского института радиотехники, электроники и автоматики под руководством Н. Д. Куртева, обеспечивает получение изображения высокого качества, возможность длительного его хранения и одновременного воспроизведения на нескольких экранах, обработку цифровой тепловизионной информации по заданному алгоритму или выдачу ее на ЭВМ для дальнейшего анализа.

Новую страницу в медицинской диагностике открыли электронные приборы, в основу которых положен принцип ультразвуковой биолокации. «Карьера» ультразвуковой диагностики началась в 50-х годах. Было установлено, что ультразвуковые колебания с частотой от 0,8 до 20 МГц, сфокусированные в виде узкого пучка, проходя через ткани и органы человека, могут отражаться или поглощаться на границе двух сред, определяя их акустические различия. Это натолкнуло инженеров на мысль осуществить давнюю мечту медиков — не только увидеть, но и точно измерить невидимое — иными словами, с помощью ультразвукового луча получать сведения о размерах, форме и движении внутренних органов человека в норме и патологии. Так возник новый, весьма прогрессивный метод диагностики — эхотомография.

Метод эхотомографии обладает многими достоинствами: он не имеет противопоказаний, безболезнен, не требует введения контрастного вещества.

Например, ультразвуковой эхокардиограф позволяет с высокой точностью поставить диагноз сердечных заболеваний. По отраженным сигналам он дает возможность измерить его размеры в разных фазах работы. Результаты локации предстают на экране электроннолучевой трубки, где одновременно высвечивается и электрокардиограмма обследуемого больного. При этом прибор позволяет «заглянуть» в сердце столько раз, сколько это нужно лечащему врачу, даже при инфаркте миокарда, допускающем далеко не всякое обследование.

А ведь еще совсем недавно получить двумерное изображение сердца казалось идеей больше фантастической. Ныне же врачи, работающие в содружестве со специалистами бионики и электроники, рассчитывают увидеть в недалеком будущем и трехмерное изображение: развитие

акустической голографии, позволяет на это надеяться.

Властно вторгается в медицинскую диагностику еще одно новшество — оптоволоконные системы. Впервые оптические волокна были использованы в медицине также в конце 50-х годов в зондах-эндоскопах для осмотра глубоких внутренних полостей человеческого тела. Толщиной с карандаш (или еще тоньше) они заключают в себе два волоконных жгута. Через один внутрь организма подается яркий свет, через другой врач наблюдает цветное изображение внутренних тканей.

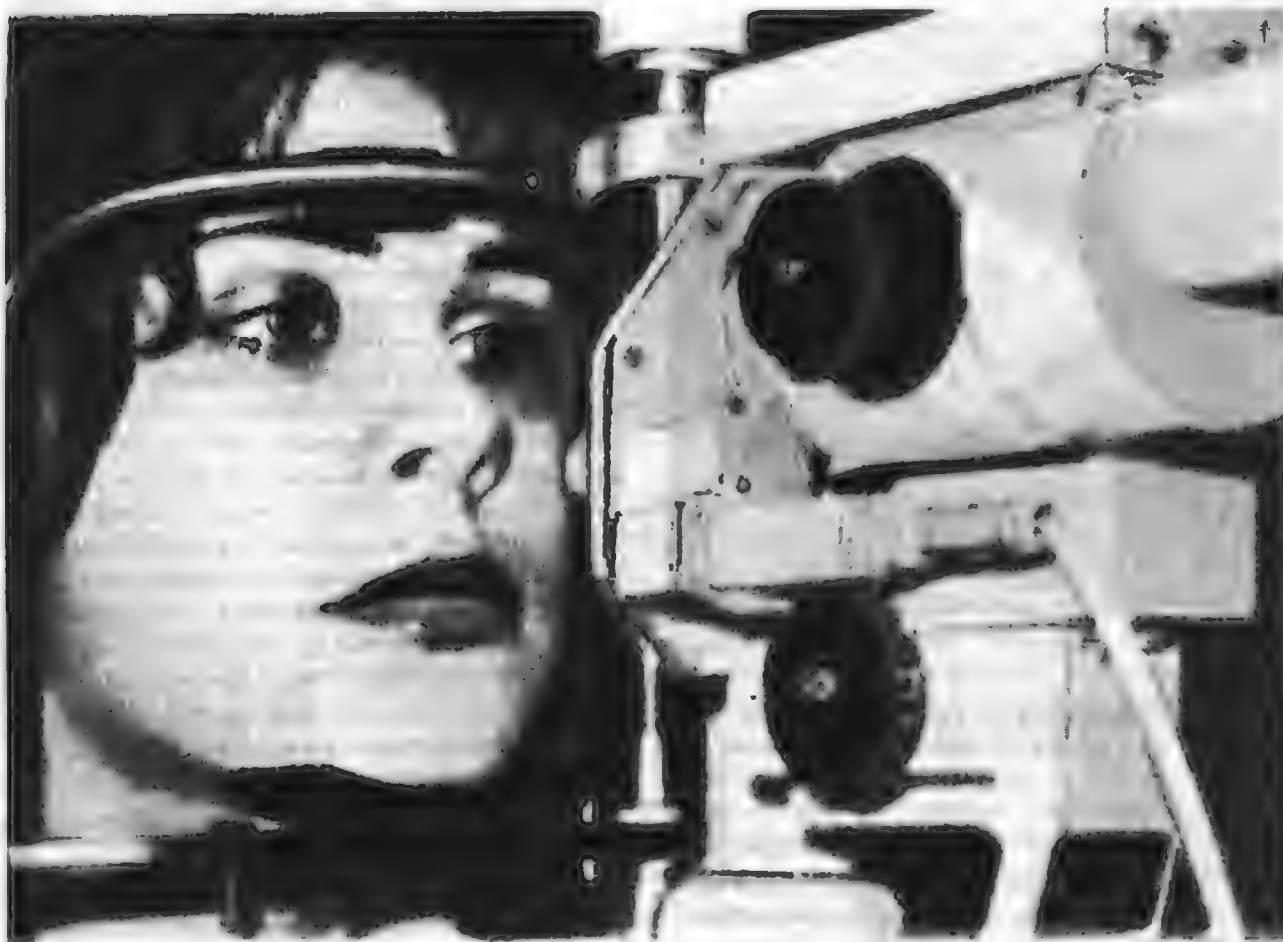
обходимое влияют эмоции, утомление. Поэтому на помощь врачу (а не для того, чтобы заменить его) пришли электронные диагностические машины. Они освобождают врача от многочисленных трудоемких операций по сбору, анализу и обработке информации, позволяют во много раз ускорить и повысить точность и надежность этих процессов. Новые диагностические критерии, которые определяются в результате физиологических исследований, клинических наблюдений или обнаружения региональных различий, могут быть легко запрограммированы и введены в вычислительную машину.

заболевания в любых условиях — на дому, в поле, в поезде, автомобиле, самолете. С помощью электронного диагноста врач, не прибегая к услугам лабораторий и среднего медперсонала, может быстро получить и расшифровать электрокардиограмму, электроэнцефалограмму, измерить давление крови, температуру любого участка тела, частоту и наполнение пульса, определить порог слышимости, проанализировать работу органов дыхания, сделать анализ крови и провести еще целый ряд исследований.

Современные электронно-вычислительные машины, телеметрическая аппаратура, математические методы анализа и обобщения информации позволяют поставить точный диагноз и в отдалении от больного. Сегодня никому не кажется странным, что ЭВМ в Москве «выдает» заключение о состоянии больного на основе информации, полученной по телетайпу из Челябинска или Горького, и это позволяет в экстренных случаях своевременно принять нужные меры. Попутно отметим, что на телеметрической диагностике зиждется космическая медицина — новая область врачевания.

Поставив диагноз болезни, врач должен разработать оптимальный план лечения. Дело это не менее сложное, чем определение характера и существа недуга. И здесь, конечно, не может быть и речи о замене врача каким-либо электронным мозгом. И все же хорошим подспорьем ему явилась бы система, которая быстро обеспечила бы выбор оптимального метода лечения того или иного больного на основе последних достижений медицины, избавила от перелистывания аннотаций к лекарствам, справочников, содержащих десятки тысяч наименований медикаментов, и тем самым предоставила бы врачу возможность высвободить время и энергию для творческой работы, требующей особого искусства, интуиции и глубоких знаний.

За решение этой важной, сложной и почетной задачи взялись сотрудники Института проблем управления совместно с врачами одного из крупных московских лечебных учреждений. Ученые разработали медицинскую информационную систему, которую назвали «Консультант». Первоначально в память ЭВМ занесли данные о небольшом числе медикаментов и заболеваний — создали матрицу «болезнь-лекарство» с описанием почти 4500 соотношений (64 лекарства, помноженные на 70 болезней). Потом пригласили двух врачей и провели такой опыт: врачам и ЭВМ предложили назвать, какие лекарства имеются в распоряжении медицины для лечения общей слабости. Один из врачей



Лазерная офтальмологическая установка

Ныне с помощью эндоскопии проводятся тщательные исследования по поводу язвы желудка, рака легких или полипов в голосовых связках. Изображение можно не только рассматривать, но и фотографировать для дальнейшего изучения или подавать на экран телемонитора для оперативного наблюдения и анализа.

Каждые 10—12 лет количество информации о различных болезнях и их симптомах удваивается. Врач при постановке диагноза широко пользуется сведениями, накопленными в его памяти... Память же человека обладает некоторыми особенностями: при редком «употреблении» некоторые данные забываются. Кроме того, на способность человека вспоминать не-

Учеными политехнического и медицинского институтов в Куйбышеве создана диагностическая система «Диамма». Последняя модель этой системы выдает три диагноза: один — основной и два других, близких по симптомам. Математическая точность определения диагноза ЭВМ плюс знания, опыт, интуиция врача практически исключают ошибку.

С помощью машины диагноз ставится в три раза точнее, чем это делается врачом «Скорой помощи» в одиночку.

Недавно в целях автоматизации сбора диагностической информации вне стационарных условий венгерские ученые и инженеры, широко используя микроэлектронные схемы, создали оригинальное устройство — «помощник врача». Это — портативная, вмещающаяся в небольшом чемодане, аппаратура для экспресс-диагностики

вспомнил 5, другой — 7 медикаментов. ЭВМ же «выдала» 28 названий препаратов!

Но в первом варианте «Консультант» был лишь демонстрационной моделью — слишком уж малое число болезней и лекарств входило в матрицу. Ученые принялись за разработку второй его модели. В конечном итоге им удалось построить медицинскую информационную систему с матрицей «болезнь-лекарство», состоящей из 900×700 элементов. Она позволяет врачу делать запросы по многим медицинским специальностям. В своем ответе врачу машина подробно описывает все полезные средства и все нежелательные препараты.

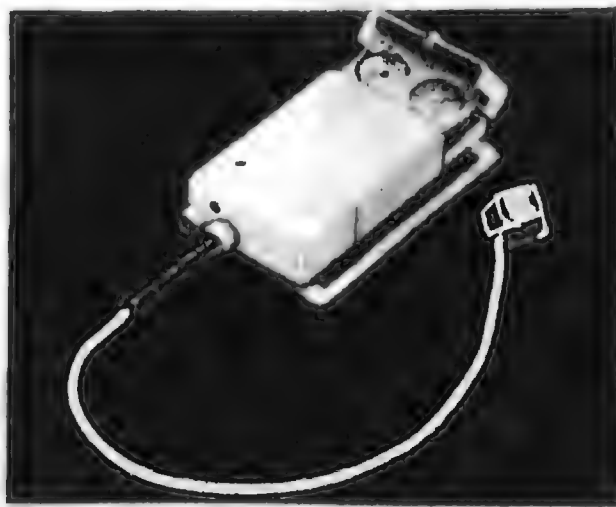
Благодаря новейшей электронной технике медицина ныне располагает богатой и гибкой палитрой средств и методов воздействия на организм человека в целом или на отдельные его области. Особенно перспективно, как показал опыт последних лет, использование лазерного излучения в терапевтических, хирургических и других целях. Лазерная терапия в большинстве случаев оказалась более эффективной, а иногда единственным средством лечения.

Значительный интерес представляют результаты исследований по воздействию высокочастотного излучения на организм человека. Установлено, что коротковолновые излучения способствуют ускорению процесса заживления ожогов, а длинноволновые могут успешно применяться при локальном воздействии на опухолевые образования.

Электроника способствует расширению применения и ультразвука в лечебном процессе. Выяснилось, что он может производить тончайшие и деликатнейшие манипуляции при лечении, например, глазных болезней, при резке и сварке костных и мягких тканей. Ныне ультразвук стал незаменимым в травматологии и ортопедии. Ультразвуковые волны можно сконцентрировать (сфокусировать) в узкий пучок и направить его в глубинные структуры, например мозга, и в строго заданном месте разрушить клетки патологического очага, причем так, что здоровые ткани не будут повреждены.

До последнего времени задача наблюдения за состоянием тяжелобольных решалась, да и сейчас, как правило, решается организацией дежурных постов. Однако организовать дело так, чтобы сестра неусыпно наблюдала за несколькими больными, практически невозможно. Для этого создан ряд электронных автоматических дистанционных систем. Вообще подобные устройства можно разделить, по крайней мере, на три группы. К первой относятся простейшие, ве-

дущие наблюдение за одним или двумя жизненно важными физиологическими параметрами тяжелобольного (электрическая активность сердца, дыхание). Вторая группа устройств выдает сигналы тревоги в случае, если один из нескольких параметров выходит за установленные для данного больного рамки. Третья группа устройств (наиболее сложная) учитывает состояние тяжелобольного по сумме изменений различных физиологических параметров. Такое устройство обладает определенной логикой, учитывающей возможные взаимосвязи изменений параметров. Как только оно установит, что изменение параметров предвещает угрожающее состояние, раздается сигнал тревоги.



Допплеровский ультразвуковой сигнализатор скорости кровотока

Один из таких автоматизированных комплексов создан конструкторским бюро биологической и медицинской кибернетики Ленинградского электротехнического института имени В. И. Ульянова (Ленина) и успешно применяется в Республиканском центре реанимации в Баку.

Разработаны и применяются также электронные системы, которые не только ведут автоматическое наблюдение за состоянием тяжелобольных, но и сами оказывают им необходимую помощь.

Учеными и инженерами создан также ряд электронных устройств для автоматизации контроля за больными во время операций и в послеоперационный период.

Внедрение кибернетики, автоматики и электроники в медицину привело к появлению новых приборов для производства клинических, бактериологических и биохимических анализов.

В недалеком будущем электронная вычислительная техника будет широко использоваться во всей системе народного здравоохранения. Неоценимый вклад она внесет в медицинское прог-

нозирование — основу медицины будущего, девиз которой: не лечить, а предупреждать заболевания! Начало этому уже положено в нашей стране.

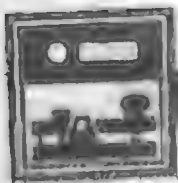
Несколько лет назад в лаборатории эпидемиологической кибернетики Института эпидемиологии и микробиологии имени почетного академика Н. Ф. Гамалеи ученые разработали математическую модель эпидемий гриппа. На язык цифр были переведены данные о ста крупнейших городах нашей страны, население которых превышает сто тысяч человек. Остальная территория была поделена на 28 зон. Затем были изучены транспортные связи между этими городами и зонами — ведь вирусы гриппа научились «путешествовать» со скоростью авиалайнеров. Вся эта информация, а также сведения о болезни стали основой составления рабочей программы для электронно-вычислительной машины.

Как только очередная эпидемия гриппа пересекает границу и вторгается на территорию СССР, ЭВМ начинает «болеть». Она как бы проигрывает возникшую ситуацию — «моделирует» возможных переносчиков вируса из города в город, называя новые и новые точки концентрации носителей инфекции. И уже через полчаса после введения первоначальных данных ЭВМ выдает информацию о том, в какие числа в том или ином городе возникнет эпидемия, когда она достигнет своего пика и когда завершится. Все эти сведения по каналам телетайпов передаются из Всесоюзного центра по гриппу в Министерство здравоохранения СССР, в соответствующие министерства союзных республик, городские и районные отделы здравоохранения, в другие заинтересованные ведомства.

В настоящее время специалисты лаборатории эпидемиологической кибернетики разрабатывают новую математическую модель, которая охватит уже не 100, а 274 города страны.

Пройдет немного времени и на территории нашей необъятной Родины будет создана сеть специализированных скрининг-центров массового многомерного медицинского обследования населения, а также сеть диагностических центров, оснащенных высокосовременной электронной контрольной аппаратурой и новейшими диагностическими машинами, обеспечивающими как массовость обследований, так и высокую точность диагноза.

Дальнейшее интенсивное развитие медицинской электронной техники, совершенствование профилактической, предупредительной медицины и ранней диагностики будут способствовать успешному достижению главной цели врачевания в нашей стране — сохранению здоровья советского человека, строящего коммунистическое завтра.



К НОВЫМ СТАРТАМ, МНОГОБОРЦЫ!

Ю. СТАРОСТИН, председатель комитета по многоборью радистов ФРС СССР

Последние несколько лет программа радиомногоборья включает в себя, как известно, пять упражнений. Одним она кажется совершенной, другим — нет. На заседаниях и конференциях, с официальных трибун и в кулуарах все чаще и чаще раздаются призывы пересмотреть программу еще раз, оживить этот очень интересный, но так и не ставший по-настоящему массовым вид радиоспорта.

Неслучайно поэтому в восьмом номере журнала «Радио» за 1979 год появилась статья «Еще раз о многоборье радистов», написанная группой московских спортсменов и тренеров. Статья — проблемная и, казалось бы, отклики на нее должны были посыпаться в редакцию. Ведь есть же у многоборья свои приверженцы, свои энтузиасты. К сожалению, на статью, как мне сказали в редакции, откликнулись лишь М. Назарян из Еревана и В. Бутусов (UA3RFS) из села Горелое Тамбовской области.

Комитет по многоборью радистов ФРС СССР, тщательно изучив как мнение москвичей, так и программы соревнований, предложенные М. Назаряном и В. Бутусовым, пришел к следующему выводу: нельзя, видимо, категорически утверждать, что наше многоборье вполне совершенно. Но ведь мы шли к нему 20 лет! Появились какая-то школа, традиции. Поломать их вряд ли можно. Да и нужно ли это? Наши спортсмены, участвуя в международных соревнованиях, как правило, занимали в них лидирующее положение. Тогда программы наших и международных соревнований совпадали. Введение же на международных соревнованиях таких упражнений, как метание гранат и стрельба, поставило советских многоборцев в непривычное для них положение догоняющих. Все чаще на пьедестал почета стали подниматься спортсмены стран, где во внутренних состязаниях, по примеру международных, были включены стрельба и метание гранат.

Пытались решить эту проблему и мы. Ввели в многоборье гранатометание, но при этом допустили одну ошибку:

прислушались к мнению некоторых товарищей, считавших, что радиомногоборье превращается, мол, в соревнования не для радистов, а для «гранатометчиков» и стали начислять за каждое попадание одно очко. А что такое одно очко? Это — одна минута на ориентировании, два лишних переданных знака в передаче. И тогда многие решили так: для тех, кто хорошо бегают, ничего не стоит отыграть очки, потерянные в гранатометании. Поэтому и тренировкам с гранатой внимания не уделяли.

Но на международных состязаниях каждое попадание гранаты в цель «стоило» 10 очков! И там потери в этом упражнении выглядели гораздо солиднее, они психологически очень влияли на наших многоборцев. А ведь их могло не быть, если бы наши спортсмены тренировались в гранатометании круглогодично и серьезно.

Аналогичное положение складывается со стрельбой, хотя его исправить легче. Мы успеваем кое-как подтянуть наших спортсменов за время кратковременных сборов. Но опять-таки до определенного уровня. Например, в Житомире в прошлом году мы смогли бороться лишь за второе командное место, а в личном зачете ни в одной из категорий не поднялись выше третьего.

Хорошие стрелки в настоящее время имеются в командах многоборцев КНДР, ЧССР, НРБ, ПНР. И что очень важно, их результаты на соревнованиях почти такие же, как и на тренировках. Эта стабильность — показатель мастерства. И добиться ее можно только большим трудом, упорными тренировками в течение всего года. Надо сказать, что именно в этих странах стрельба входит как равноправное упражнение в программу радиомногоборья. В программе наших же соревнований ее нет.

Некоторые товарищи предлагают вообще исключить из многоборья передачу, а заодно и прием радиogramм. На наш взгляд, делать этого нельзя. Прежде всего потому, что в международных соревнованиях эти упражнения есть и будут еще, по крайней мере,

четыре года. Но главное, на наш взгляд, в том, что прием и передача — основа подготовки радиста, «школа», которую он обязательно должен пройти. Исключив эти упражнения, мы оставили бы только одно радиоупражнение, т. е. обмен в радиосети, а такой вид спорта многоборьем радистов уже не назовешь.

Иногда появляются противоположные предложения — не ограничивать скорости приема и передачи, ввести электронный ключ, т. е. копировать скоростной вид радиосоревнований. С этим тоже нельзя согласиться, ибо как раз это и отпугнуло бы от нашего вида спорта в первую очередь молодежь.

Комитет по многоборью радистов ФРС СССР посчитал целесообразным приблизить правила нынешних соревнований к международным и внес свои предложения в проект Единой Всесоюзной спортивной классификации.

Прежде всего предполагается ввести в программу шестое упражнение — стрельбу из малокалиберной винтовки с расстояния 50 метров. В каждом областном центре и большинстве районов есть стрелковые клубы и тир, поэтому проблем с организацией тренировок не должно быть. Оружием и боеприпасами обеспечивают организаторы соревнований. Винтовки распределяются по жребию, они должны быть пристрелены (к каждой винтовке хозяева соревнований обязаны приложить карточку пристрелки). Трех пробных выстрелов будет достаточно, чтобы привыкнуть к оружию. Из опыта международных соревнований мы знаем, что когда оружием обеспечивает организатор, разница в результатах спортсменов не бывает большой.

С 1981 года в международных соревнованиях каждое попадание гранатой в цель будет оцениваться в 5 очков (вместо 10), столько же оно будет «стоять» и у нас. 50 очков за метание гранат заставит и спортсменов, и тренеров, и руководителей серьезно относиться к этому упражнению. Уже с этого года вместо гранаты РГ весом 700 и 500 г будет использоваться гра-

ната Ф-1 весом 600 г (как на международных соревнованиях).

Международные судьи по передаче на ключе основное внимание уделяют качеству, а не скорости передачи (и мы считаем это правильным), а поэтому в нашем многоборье снижается скоростной «потолок», он будет равен 140 зн/мин при передаче букв и 100 зн/мин — цифр для мужчин (кстати сказать, это норматив мастера спорта в скоростном приеме и передаче!), 120 и 80 зн/мин для женщин и юношей, 100 и 60 зн/мин для девушек, которых мы надеемся привлечь в наш спорт с 1981 года. За отличную работу и выполнение норматива начисляется по 50 очков за каждый текст. Все переданные знаки сверх установленных скоростей просто не учитываются, а каждый переданный знак отнимает 0,5 очка. Простой подсчет показывает, что получить коэффициент 0,45 хуже, чем не передать три—пять и даже восемь знаков.

Признавая за радиообменом главную роль в многоборье, мы считаем необходимым увеличить «цену» одной минуты для команды до 9 очков, начисляя по 3 очка за каждые 20 секунд, и общее количество получаемых командой очков до 600. В этом случае за неприятую радиogramму снимается не 50, а 100 очков. Этим мы поднимаем значение работы в радиосети и общий «взнос» радиоупражнений. Он будет составлять 400 очков из общих 650 (в личном зачете).

В ориентировании изменений не предлагается, за исключением увеличения дистанции для женщин до 6—7 км (сейчас 5—6).

Повышаются требования к выполнению разрядных норм. Для мастера спорта необходимо будет набрать 560 очков, кандидата в мастера спорта — 500 очков. А чтобы спортсмены были истинными многоборцами, сделана оговорка: выполнение нормы мастера спорта засчитывается лишь в том случае, если в каждом упражнении набрано не менее 70% очков, а кандидата в мастера — 60%.

Не буду излагать здесь весь проект классификации, скажу только о главном. Все изменения разрядных норм и требований, введение новых упражнений и частичное изменение старых, предусматривают прежде всего повышение военно-прикладной направленности многоборья и увеличение его массовости.

Программа многоборья, предлагаемая группой москвичей в статье «Еще раз о многоборье радистов», многими спортсменами признается более сложной, чем существующая. Но рациональное зерно в ней есть. И если пойти не по пути замены нашего многоборья другим, неопробованным видом соревнований, а ввести в него качественно новое, имеющее

целью со временем выйти на большую международную арену, то предложение москвичей можно взять за основу.

Наш комитет совершенно независимо от В. Бутусова пришел к выводу, что следует проводить троеборье, назовем его пока радиолюбительским (РЛТ), определяющим упражнением, в котором будет КВ тест в течение одного часа (программа, предложенная В. Бутусовым, совпала с той, которую выработал комитет). Каждая связь оценивается в 6 очков. Из опыта аналогичных соревнований, проводимых в ЧССР, в которых принимали участие и наши спортсмены, победитель проводит примерно 50 связей. Таким образом, максимально обмен принесет спортсмену около 300 очков.

КВ тест — очное соревнование на маломощных КВ радиостанциях, по-

зволяющих устанавливать связи на расстоянии до 200—300 метров.

Пользуясь случаем, обращаюсь к нашей многочисленной армии конструкторов и коротковолновиков: попробуйте свои силы в изготовлении небольшой радиостанции для работы СВ в диапазоне 3,5...3,65 МГц мощностью не более 20 мВт, массой до 2 кг. Конечно, они должны быть сделаны на доступных радиолюбителям деталях.

Кроме КВ теста, мы предлагаем ввести в программу троеборья ориентирование, но на дистанции меньше, чем у многоборцев (значение спортивного ориентирования для физического развития вряд ли кто будет оспаривать), и стрельбу из малокалиберной винтовки для придания соревнованиям большей военно-прикладной направленности. Нами представлены предложения по РЛТ в Единую всесоюзную спортивную классификацию. О выполнении нормативов мастеров и кандидатов в мастера спорта на этих соревнованиях говорить еще рано. Пока на них можно будет получить от второго юношеского до первого взрослого спортивного разряда. И если соревнования со временем завоюют популярность и массовость, будем говорить и о более высоких спортивных званиях.

Положительной стороной новых соревнований (РЛТ) является возможность участия в них отдельных спортсменов из тех мест, где нет достаточного числа многоборцев для формирования команд. Уже в сентябре 1980 года на базе Московского городского радиоклуба будут проведены такие соревнования. В них примут участие спортсмены Москвы и Московской области. Пожелаем же новому виду радиоспорта счастливого пути!

И наконец, о предложении М. Назаряна, высказанном им по поручению спортсменов одного из ССК Армении. Их программа многоборья состоит из трех упражнений: поэтапного спринта (проводится на стадионе — прием смешанной радиogramмы, бег на 200 метров, метание 5 гранат, снова бег, но уже на 100 метров, стрельба из пневматической винтовки, опять бег на 100 метров и финиш); радиобмена (также проводится на стадионе, но не в сети, а в направлении, команды состоят из двух человек) и ориентирования (после старта спортсмены передают смешанную радиogramму, затем бегут на пункт выдачи карт и далее, как обычно, в ориентировании).

Интересные упражнения — споры нет! Но, на наш взгляд, их можно применять на тренировках и соревнованиях школьников, ДЮСШ, а заменять ими наше многоборье вряд ли стоит. Ради зрелищности нельзя губить спорт и превращать спортивные состязания в шоу.

НАСТАВНИКИ МОЛОДЫХ

Дом на Ленинских горах, в котором размещается городской спортивно-технический радиоклуб ДОСААФ, хорошо знаком радиолюбителям-москвичам. Его коллективная станция УКЗААА снискала широкую известность в стране и за рубежом. Руководитель этой станцией коммунист А. Лаймтайнен (UA3AEL). Много лет назад, получив навыки радиооператора в одной из учебных организаций ДОСААФ, он служил радиотелеграфистом на боевых кораблях дважды Краснознаменного Балтийского флота. Свой богатый опыт он с большим желанием передает молодежи. Активную помощь ему оказывает активист ДОСААФ, коммунист, инженер В. Лазарев (UA3AEY) — коротковолновик с двадцатилетним стажем.

На снимке: А. Лаймтайнен и В. Лазарев на радиостанции УКЗААА.

Фото М. Анучина





ЧТО ПОКАЗАЛИ ПОДСЧЕТЫ

**В. ГРОМОВ (UV3GM), зам. председателя
КВ комитета ФРС СССР**

При подведении итогов и определении десяти сильнейших спортсменов и команд 1979 г. по радиосвязи на коротких волнах КВ комитет ФРС СССР впервые использовал методику оценки спортивных достижений в баллах. Полное ее описание приведено в 44-м выпуске «Информационных материалов ФРС и ЦРК СССР», а изложение — в газете «Советский патриот» от 11 июля 1979 г.

Зачетные баллы спортсменам и командам начислялись по результатам всесоюзных соревнований, проходивших с 1 мая 1978 г. по 30 апреля 1979 г., а также за те международные соревнования 1978 г., результаты которых были получены в ЦРК СССР не позже середины октября прошлого года. Всего рассмотрены итоги семи всесоюзных и 26 международных состязаний. Начисление зачетных баллов по каждому соревнованию производилось дифференцированно, в зависимости от их уровня и занятых спортсменом мест. Участниками конкурса стали операторы 198 индивидуальных и 106 коллективных станций СССР, сумевшие получить хотя бы один зачетный балл. Результаты десяти лучших из них показаны в таблице.

При подсчетах по новой методике учитывались реальные достижения коротковолновиков. Прежде, например, в списке десяти сильнейших вряд ли могло оказаться более одного представителя из UR2. Сегодня мы видим в таблице четыре позывных, принадлежащих литовским спортсменам. Решила новая методика и спор о том, какая из коллективных станций Ростовской области — UK6LAZ, LEZ или LEW — была сильнее в сезоне 1978—79 гг. Позывные первых двух попали в десятку, а вот команда UK6LEW сумела набрать в ходе конкурса всего 75 очков.

Глядя на таблицу, мы видим, что лидеры — Г. Румянцев (UA1DZ) и коллектив UK9AAN — намного оторвались от остальных участников, борьбу же за места в конце списка решали считанные баллы. За чертой его оказались набравшие сто и более баллов команды UK9ADY (110), UK2BAS (105) и UK3ABV (100), операторы индивидуальных станций UB5MCD и UL7OAO — у них по 70 зачетных баллов.

Вызывает восхищение высокий и очень стабильный результат Г. Румянцева, чемпиона СССР 1979 г. по радиосвязи на КВ телеграфом, который одинаково успешно выступал и во всесоюзных, и в международных соревнованиях.

Принцип отбора соревнований, заложенный в новую методику (не более 10, из них не более 8 международных), в ряде случаев повлиял на распределение мест. Так, В. Жалнераускасу (UP2NV) из 11 международных соревнований, где он мог получить баллы, было зачтено только 8. Анализируя таблицу, можно сделать некоторые выводы о «склонностях» тех или иных участников конкурса. Например, чемпион СССР 1979 г. по радиосвязи на КВ телефоном К. Хачатуров (UW3HV) отдает явное предпочтение всесоюзным соревнованиям.

Ни один из спортсменов, кроме первых трех, не смог набрать зачетные баллы в десяти соревнованиях. Как видно из таблицы, Н. Яровому (UB5MCS) для того, чтобы войти в десятку сильнейших, достаточно было занять вторые—четвертые места в трех всесоюзных соревнованиях, а Ю. Гребневу (UA9ACN) — первые места всего в двух международных соревнованиях — CQWPX и WAE.

Беспорный лидер среди команд коллективных радиостанций — UK9AAN в последние годы «специализируется» на крупнейших международных соревнованиях. Результаты, показанные этой командой в таких международных соревнованиях, как чемпионат IARU, CQ-M, два тура CQ WW, CQ WPX и CQ AA, а также второе место в телефонном чемпионате СССР и участие в двух других всесоюзных соревнованиях позволили ей оторваться от ближайшего соперника на 79 баллов!

Борьба за последующие места в списке была довольно напряженной. Результат команды UK2BBB в значительной мере определился успехами во всесоюзных соревнова-

№№ пп.	Фамилия, позывной	Сумма баллов	Количество баллов за каждое соревнование*
Индивидуальные станции			
1	Г. Румянцев (UA1DZ)	292	40/1 + 50/2 + 20/3 + 20/4 + 20/7 + + 30/8 + 30/16 + 20/17 + 42/18 + + 20/23
2	В. Жалнераускас (UP2NV)	189	4/4 + 6/5 + 25/8 + 40/9 + 24/11 + + 13/14 + 25/16 + 25/18 + 12/19 + + 15/27
3	К. Хачатуров (UW3HV)	145	50/1 + 40/2 + 8/3 + 12/4 + 12/5 + + 2/8 + 19/9 + 2/11
4	В. Кривошей (UR2QI)	113	8/1 + 6/2 + 30/8 + 50/9 + 13/15 + 6/16
5	Ю. Игнатас (UP2CY)	107	30/2 + 14/3 + 30/9 + 20/14 + 13/16
6	В. Игин (UA4HAL)	98	35/8 + 8/14 + 25/15 + 20/26 + 10/28
7	Н. Яровой (UB5MCS)	95	45/1 + 35/2 + 15/3
8	А. Макаенко (UL7EAI)	92	9/2 + 3/5 + 25/13 + 25/15 + 30/16
9	Ю. Гребнев (UA9ACN)	85	50/12 + 35/14
10	Ю. Авищенко (UY5OO)	82	35/1 + 21/2 + 21/8 + 5/14
Коллективные станции			
1	UK9AAN	313	45/1 + 14/2 + 4/4 + 45/8 + 40/9 + + 35/10 + 45/11 + 50/12 + 35/16
2	UK2BBB	234	35/1 + 50/2 + 12/5 + 30/9 + 25/10 + + 20/13 + 12/22 + 20/23 + 15/24 + + 15/27
3	UK2GKW	223	10/2 + 30/8 + 16/13 + 20/15 + + 20/16 + 45/17 + 42/18 + 20/20 + + 20/24
4	UK2PCR	213	30/2 + 8/5 + 35/11 + 35/14 + + 21/17 + 17/18 + 15/20 + 20/21 + + 20/22 + 12/24
5	UK1AAA	182	12/1 + 45/2 + 8/4 + 15/5 + 15/7 + + 25/8 + 21/9 + 35/18 + 6/23
6	UK5MAF	120	4/3 + 17/8 + 35/9 + 4/12 + 4/13 + + 35/15 + 15/19 + 6/20
7	UK6LAZ	119	40/1 + 5/3 + 5/5 + 15/5 + 9/12 + + 25/13 + 20/19
8	UK4WAR	117	25/1 + 12/2 + 6/3 + 20/4 + 4/5 + + 9/8 + 25/15 + 10/18 + 6/19
9	UK6LEZ	117	5/4 + 14/9 + 35/16 + 13/17 + 6/18 + + 12/20 + 4/24 + 20/25 + 8/27
10	UK7LAH	112	50/1 + 20/6 + 30/15 + 12/27

* Числитель каждой дроби обозначает зачетные баллы, а знаменатель — номер соревнования: 1 — Чемпионат СССР 1979 г. (PH); 2 — Чемпионат СССР 1979 г. (CW); 3 — Всесоюзные соревнования на кубок ФРС СССР (PH); 4 — То же, на кубок ЦРК СССР (CW); 5 — То же, на кубок газеты «Советский патриот» (CW); 6 — Всесоюзные женские соревнования (PH); 7 — Мемориал Э. Т. Кренкеля; 8 — Чемпионат IARU; 9 — CQ-M; 10 — CQ WW (PH); 11 — CQ WW (CW); 12 — CQ WPX (RH); 13 — WAE (PH); 14 — WAE (CW); 15 — CQ AA (PH); 16 — CQ AA (CW); 17 — VK/ZL (PH); 18 — VK/ZL (CW); 19 — Мемориал Ю. А. Гагарина; 20 — НК; 21 — ITU (PH); 22 — ITU (CW); 23 — ОК; 24 — РАСС; 25 — SAC (PH); 26 — SAC (CW); 27 — YO; 28 — HA.

ниях (у нее первое место в телеграфном чемпионате СССР 1979 г.) А вот коллектив UK2GKW явно подвело невнимание ко всесоюзным тестам. Набрав зачетные баллы в девятнадцати (1) международных соревнованиях, эта команда сумела лишь однажды войти в число первых 15 участников всесоюзных соревнований (11-е место).

Среди команд, занявших нижнюю половину таблицы, ни одна не смогла набрать зачетных баллов в десяти соревнованиях. Три из них (UK1AAA, UK6LAZ и UK4WAR) успешнее выступали во всесоюзных соревнованиях, команды UK5MAF и UK6LEZ явно предпочитали международные. Нужно сказать, что спортсменам UK5MAF не были начислены зачетные баллы за соревнования CQ WW, так как на время их проведения они выезжали на территорию Грузинской ССР вместе с командой UK5MAA. Следует, однако, отметить, что результаты, показанные этой объединенной командой, работавшей позывным RF6F, сами по себе заслуживают внимания: второе место в мире в телефонном и первое в телеграфном турах неофициального первенства мира 1978 г. соответствуют 95 зачетным баллам!

Только десятой в списке сильнейших стала UK7LAN, занявшая первое место в чемпионате СССР (телефон). Хочется пожелать этому коллективу более активно участвовать в KB соревнованиях.

Очень жаль, что в таблицу не попали представители «нулевиков», хотя в конкурсе участвовали 13 индивидуальных и 11 коллективных радиостанций этого района. Наиболее высокие результаты у UK0AAC (77 баллов), П. Байбородин (UA0OAA) и В. Карякина (UA0BAC), у которых соответственно 45 и 44 балла. Но оба эти спортсмена все зачетные баллы набрали во всесоюзных соревнованиях. Они явно пренебрегли такими международными соревнованиями, как VK/ZL. А ведь методика определения сильнейших предусматривает начисление дополнительных баллов по этим соревнованиям, если участник войдет в число шести лучших в мире (за пределами Океании). В результате дополнительные зачетные баллы за второе место в мире (телеграф) получил только UA1DZ, оказавшийся в шестерке в гордом одиночестве среди японских станций, а в телефонном туре наших спортсменов в шестерке лучших вообще не было, хотя первое и третье места достались европейцам (SP3DOI и OZ5KF).

Таким образом, наши «нулевики» в сезоне 1978 г. не сумели использовать то громадное преимущество, которое дает им в этих соревнованиях географическая близость к Австралии и Океании.

Кстати сказать, никто из участников конкурса не знал заранее, как будут начисляться баллы (первая публикация появилась лишь в июле 1979 г.), поэтому каждый работал так, как он привык, не выбирая «выгодных» соревнований.

Конечно, новая методика оценки спортивных достижений в баллах требует некоторой доработки — нужно решить, как начислять баллы экспедициям, выезжающим на время соревнований в другие области СССР, вывести из группы В соревнования ARRL, так как в связи с изменением положения они утратили характер «континентального чемпионата». Но в основном результаты подсчетов показали правильность принятого KB комитетом деления соревнований на группы и соответственного начисления баллов. Работу эту несколько усложнило то, что заявочные списки соревнований поступили всего лишь от семи коллективных и одной индивидуальной радиостанции, причем пять из них от ФРС Литовской ССР.

Хотелось бы узнать мнение о новой системе подведения итогов года как лауреатов этого конкурса, так и тех, чьи позывные пока не попали в списки сильнейших. Будем надеяться, что в них ежегодно будут появляться новые имена, и мы увидим там позывные представителей всех радиолубительских районов нашей страны.



Дипломная служба

ЦРК СССР сообщает

Изменения, происшедшие за последнее время на политической карте мира, а также изменения в распределении префиксов позывных некоторых стран и территорий, внесли коррективы в список префиксов стран и территорий мира для диплома «Р-150-С», который был опубликован в «Справочнике радиолубительских дипломов мира», изданном в 1979 году. Ниже приведены эти изменения.

EA9	— Западная Сахара (Исп.) — до 27.11.1976 г.
CR8.0	— Тимор (Португ.) — до 28.11.1975 г.
DM—DT	— Германская Демократическая Республика — до 1.1.1980 г.
HK0, KP/NP/WP3, KS4	— о. Ронкадор и банка Серрана (Колумб., США)
HP, H3, H8, H9	— Панама
HP	— Панамский канал (с 1.10.79 г. засч. за Панаму)
J6 (VP2L)	— о. Сент-Люсия
J7 (VP2D)	— о. Доминика
AI/KH/NH/WH1, KB6	— о. Бейкер, о. Хауленд, о-ва Феникс, включая о. Каптон и о-ва Эндербери (США)
AI/KH/NH/WH2, KG6	— о. Гуам (США)
AI/KH/NH/WH3, KJ6	— атолл Джонстон (США)
AI/KH/NH/WH4, KM6	— о-ва Мидуэй, включая о. Восточный, о. Мидуэй и о. Песчаный (США)
AI/KH/NH/WH5, KP6 (без суффикса, начинающегося с буквы «K»)	— атолл Пальмира и о. Джарвис (США)
AI/KH/NH/WH5K, KP6	— риф Кингмен (США)
AI/KH/NH/WH6	— Гавайские о-ва (США)
AI/KH/NH/WH7, KH6	— атолл Кур (США)
AI/KH/NH/WH8, KS6	— Самоа Восточное (США)
AI/KH/NH/WH9, KW6	— атоллы Уэйк, Уилкс и Пил (США)
AI/KH/NH/WH0, KG6R, S, T	— Марианские о-ва (северная часть), включая о-ва Сайпан, о. Рота и др. (США)
AL/KL/NL/WL7	— Аляска (США)
KP/NP/WP1, KC4	— о. Навасса (США)
KP/NP/WP2, KV4	— Виргинские о-ва (США)
KP/NP/WP4	— Пуэрто-Рико (США)
ST0	— Южный Судан
T3K	— Кирибати (западная часть), включая о-ва Гилберта и о. Ошен (Банаб)
T3L	— Кирибати (восточная часть), включая о. Вашингтон, о. Фоллинг, о. Рождества
T3P	— Кирибати (центральная часть), включая о-ва Феникс и о. Эндербери
TL	— Центральноафриканская Республика
VR1P	— о-ва Феникс (до 12.7.1979 г.)
VR1	— о-ва Гилберта (Брит.) — до 12.7.1979 г.
VR3, 7	— о-ва Лайн (Брит.) — до 12.7.1979 г.
Y2—Y9	— Германская Демократическая Республика (с 1.1.1980 г.)
YN, H6, H7	— Никарагуа
ZS1, 2, 4, 5, 6; H5, S8, T4	— Южно-Африканская Республика
4U	— Штаб-квартира ООН (г. Вашингтон, США)
5B4, ZC4, J4, P3	— Кипр
KZ5	— Зона Панамского канала (США) — до 1.10.1979 г.
Не выделен	— Западная Сахара, вкл. Рио-де-Оро и Сегает — эль-Хамра (с 27.11.1976 г.)
Не выделен	— Тимор (с 28.11.1975 г.)

В. СВИРИДОВА, старший тренер ЦРК СССР имени Э. Т. Кренделя

ЕЩЕ И ЕЩЕ РАЗ ОБ ЭТИКЕ



Г. ЧЕРКАС

Что такое этика вообще? В словаре С. И. Ожегова это слово объясняется так: «...Совокупность норм поведения, мораль какой-нибудь общественной группы, профессии». Итак, немного перефразируя Ожегова, можно сказать, что этика в КВ спорте — это совокупность норм поведения коротковолновика.

В чем же она выражается? Прежде всего, в постоянном стремлении дорожить честью советского радиолюбителя, в умении всегда быть чутким, внимательным и непременно вежливым по отношению к своим коллегам. К нормам поведения коротковолновика, безусловно, относится также умение работать в эфире: отыскав нужного корреспондента, он должен четко, без лишних слов, провести с ним QSO, следя за тем, чтобы при этом не была сорвана связь партнера с другим коротковолновиком. Наконец, этика обязывает его своевременно выслать своему корреспонденту аккуратную, по всем правилам заполненную QSL-карточку. Недаром же эти маленькие открытки-подтверждения называют «лицом» коротковолновика.

Именно так и поступает большинство наших радиоспортсменов. Но, к сожалению, находятся и такие, которые забывают о нормах и правилах радиолубительского эфира, проявляют грубость и нетактичность к своим товарищам по эфиру. Нередко наши читатели, возмущенные подобными поступками, сообщают о них в редакцию.

Вот, например, одно из таких писем. Оно от Г. Гончарова (UA9AJV) из г. Златоуста, который рассказал о своей «связи» с опытным омским коротковолновиком А. Бухариным (UA9MS). Можно ли остаться равнодушным, прочитав следующие строки:

«21 ноября в 15.20 MSK я услышал общий вызов радиостанции UA9MS. Оператор был мне знаком по Омску, и я решил провести с ним связь. Сделал вызов. В ответ услышал только RST, по которому никак нельзя было догадаться, кому оно адресовано. Из-за слепоты я не могу вести аппаратный журнал, и мне приходится записывать связь на магнитную ленту. Я попросил Бухарина повторить позывной и RST с тем, чтобы можно было зафиксировать связь. Но Бухарин вместо того, чтобы удовлетворить законную просьбу, на большой скорости передал «Ну и тани QSO. Гуд бай. СК». А ведь он знает, что я слепой...».

Или другое письмо. Его прислал начальник коллективной радиостанции UK9QAC А. Холкин (средняя школа с. Чумляк Щучанского района Курганской области).

«Представьте себе,—пишет он,— с каким трепетом проводила Наташа (оператор UK9QAC) одну из первых своих радиосвязей, как стремилась подобрать подходящую художественную открытку на сельской почте, чтобы передать радость первых шагов в эфире! Как ждала она подтверждения работы от своего коллеги по эфиру — оператора. И вот какое «подтверждение» она получила!»

Перед нами открытка с изображением букета сирени. В нижней ее части, на белой полосе, старательно выведен фломастером наблюдательский позывной Наташи. Обратная сторона открытки, где она аккуратно заполнила все графы QSL-карточки, перечеркнута черным крестом и подписано: «НЕ ШЛИ ХЛАМ. СТАВЬ СВОЙ ШТАМПИИ UK9UAU».

Вся вина Наташи только в том, что ее позывной был написан от руки, а не оттиснут штампом.

«Попробуйте после этого убедить радиолубителей,

особенно школьников,— пишет далее А. Холкин,— что при работе в эфире у коротковолновика на первом месте — вежливость!... А знает ли этот «ас» с UK9UAU сколь трудно в условиях села (когда до областного центра более двух сотен километров) изготовить штамп даже для коллективной радиостанции? И вообще, о чем он думал, когда перечеркивал QSL-карточку?

Невоспитанность некоторых коротковолновиков, нарушение ими этики чаще всего проявляется в том, что они не умеют внимательно слушать эфир, терпеливо ждать своей очереди для QSO. Вот лишь один из многочисленных фактов, содержащихся в редакционной почте: «16 января в 16 час. на частоте 14070 кГц оператор радиостанции UK3EAL сорвал мне QSO с редкой колумбийской станцией»,— пишет нам UA6LDH из г. Балтийска. Далее автор письма сообщает, что на его справедливое замечание оператор UK3EAL просто не обратил внимания.

Об этике в радиоспорте не раз писалось на страницах журнала «Радио», говорилось на конференциях коротковолновиков и пленумах федераций радиоспорта. Однако до сих пор не редки случаи нарушения правил работы в эфире, факты невнимательного, неуважительного, а порой и грубого отношения коротковолновиков друг к другу.

А разве не говорят о неуважении к товарищам по эфиру факты, когда корреспондентам, с нетерпением ждущим подтверждения о проведенных QSO или наблюдениях, вместо QSL-карточек шлют... обрывки обоев, перфокарты, винные, пивные и водочные этикетки?

Все это свидетельствует о том, что федерации радиоспорта, спортивные клубы, руководство радиотехнических школ и комитеты ДОСААФ все еще не проявляют должной заботы о воспитании радиоспортсменов. С коротковолновиками и наблюдателями, видимо, редко проводятся беседы об этике — культуре общения в эфире.

У советских радиолубителей необходимо постоянно воспитывать ответственное отношение к нормам радиолубительской жизни, чувство товарищеского долга по отношению к нуждам и потребностям своих коллег по радиоспорту, особенно начинающих. Нельзя оставлять без внимания, без разбора в коллективе ни одного случая грубости в эфире. Это поможет не только поставить на место провинившегося, но и предотвратит подобные поступки в будущем. А если беседы и советы окажутся тщетными, с нарушителей следует строго взыскивать.

Федерация радиоспорта СССР намерена в 1980 г. завершить разработку «Кодекса коротковолновика». С выходом этого документа планируется во всех местных федерациях и спортивных клубах активизировать работу квалификационно-дисциплинарных комиссий, которые будут строго контролировать соблюдение коротковолновиками требований кодекса. Нужно думать, что эта мера будет способствовать повышению дисциплины в эфире, устранению нетерпимых фактов нарушения этики советских коротковолновиков.

В заключение хочется заметить, что иной горе-радиолубитель своими недостойными действиями, сам того не подозревая, раскрывает себя как человека, посылая в мир свое невежество. А мир, по словам английского писателя У. Теккерея,— это зеркало, и оно возвращает каждому его собственное изображение.

г. Москва



Дипломы

Диплом «Сыктывкар-200» учрежден Сыктывкарским городским Советом народных депутатов и Сыктывкарской РТШ ДОСААФ в честь 200-летия города. Он присуждается за проведение QSO с радиолюбителями г. Сыктывкара с 1 января по 31 декабря 1980 г. любым видом излучения на любых диапазонах (повторные связи не засчитываются).

Для получения диплома нужно набрать 200 очков. QSO с коллективной станцией на КВ диапазонах дает 50 очков, на 144 МГц — 100 очков. QSO с индивидуальной станцией приносит соответственно 25 и 50 очков.



Заявки на получение диплома (без приложения QSL) нужно высылать по адресу: 167002, г. Сыктывкар, Сысольское шоссе, 64, РТШ ДОСААФ, дипломной комиссии.

Диплом «Сыктывкар-200» выдается бесплатно. Наблюдатели могут получить его на аналогичных условиях.

DX-связи на 160 метрах

Вряд ли найдется у нас радиолюбитель, который не стремился бы проводить связи с дальними, редкими корреспондентами. Проще всего сделать это на диапазонах 10 или 15 м, где при хорошем про-

хождении дальние станции слышны громко и чисто. А самыми трудными для DX-связей до сих пор справедливо считались диапазоны 40 и 80 м. При связях на «традиционных» пяти КВ диапазонах радиолюбители, как правило, передают и принимают на одной и той же частоте. Случаи работы на разнесенных частотах встречаются довольно редко — обычно так работают DX экспедиции или европейские станции при телефонных связях с радиолюбителями США на 40 и 80 м.

Однако на диапазоне 160 м «охотнику» за DX обязательно нужно уметь работать на разнесенных частотах. Дело в том, что радиолюбителям разных стран мира в этом диапазоне выделены различные, порой не совпадающие друг с другом полосы частот. В связи с этим DX-связь на 160-метровом диапазоне имеет ряд особенностей, которые полезно иметь в виду нашим операторам. Например, есть договоренность о том, что любители Европы должны искать сигналы DX станций в участке 1800...1810 кГц. На этих частотах можно услышать W, PY, ZL, ZS. А европейские станции обычно работают для дальних станций в участке 1824...1830 кГц.

Оба этих участка лежат за пределами диапазона частот, отведенных радиолюбителям СССР (1850...1950 кГц). Можно, однако, дать знать корреспондентам, что вы слушаете их не на своей рабочей частоте, а на какой-то другой. Для этого используется сокращение QSX («Слушаю на частоте ... кГц»). Например, общий вызов «CQ DX QSX 1826 de UA3XYZ...» означает, что, перейдя на прием UA3XYZ будет слушать на частоте 1826 кГц.

При вызове дальних станций телеграфом советским радиолюбителям рекомендуется работать на частотах 1850...1860 кГц.

В некоторых странах выделенные радиолюбителям участки частот лежат вне интервала 1850...1950 кГц. Например, в Австрии выделены частоты 1823...1838 кГц, в Финляндии — 1820...1845 кГц, в ФРГ — 1825...1835 кГц. В других странах (Бразилия, Нидерланды, США) радиолюбители могут работать непосредственно на тех частотах, которые выделены и советским станциям. А вот коротковолновикам Японии на 160 м отведено всего 5 кГц (!) — это частоты 1907...1912 кГц, на которых наши любители могут работать не только CW и SSB, но даже AM. Хотелось бы, чтобы все наши операторы помнили об этом и старались не занимать указанные частоты в те часы (обычно на закате солнца), когда возможны QSO с Японией.

Ждем сообщений о дальних связях на 160-метровом диа-

пазоне, о частотах, на которых работают DX-станции.

Кто на чем работает

По данным, которые собрали операторы коллективной станции UK3WAC, из 100 опрошенных корреспондентов, работавших в диапазоне 28 МГц телеграфом, 74 использовали трансиверы, из них: 42 — ламповый, 20 — лампово-полупроводниковый варианты UW3DI, 3 — UA1FA, 3 — UP2NV, 2 — «Радио-77», 2 — KPC-78, 2 — трансивер на базе радиостанции 10-PT. Еще четверо использовали трансвертеры к приемникам «Крот» и P-250, а 6 человек — передатчики по схеме RA3AAE. Остальные работали на передатчиках собственной конструкции.

Самой популярной антенной на 28 МГц оказалась «Ground Plane» — ее применяла половина опрошенных. На долю направленных антенн пришлось 35%, в том числе на двойной «квадрат» — 20%, 3-элементный «квадрат» — 8%, 4-элементный «квадрат» — 3%, «ZL-beam» и «Delta Loop» — по 2%. Остальные 15% опрошенных использовали слабонаправленные антенны: «Inverted Vee» — 5%, LW и диполь — по 4%, DL7AB и VS1AA — по 1%.

В. ГРОМОВ (UV3GM)

SWL · SWL · SWL

DXQSL получили...

UQ2-037-1: KJ6DL via WB5HVY, VK0PK, XF4MDX, via XE1OX, ZK1AM via W0WP, 3V8ONU;

UQ2-037-152: AP2P, AP2MQ, CR4BS, CP5ADE, D68AD, VS6EZ, XV5AC, ZS3LO;

UA3-142-928: C21AA, C5AT, D68AD, FB8XS, FB8YF, FB8ZM, FW8AC, ZS4MG/H5, HF0POL, ST2HF, TY9ER, VP1MPV, VR8B, YN1H, ZF2BN, ZK1BA, ZK1CL, ZL3HI/C, ZS3WBC, 3C1X, 3B8DU, 4W1RC, K5CO/5A, 8R1CB, 9N1NFO;

UB5-059-105: HF0POL, VK0CC, VP2EEG, WB9EWH/VQ9, VRIAG, VR3AR, YS1O, 4S7JK, 8P6BU;

UA6-115-87: FR7BP, FP8FJ, FB8XS, HV3SJ, 5Z4RN;

UL7-023-135: BV2A, FB8ZN, HC2SL, JA1PIG/PZ, VRIAG, VE2AQS/TG9, 3D2DM, 3B8DU, UA2-125-486: CT2AX, EA0ACC, FY0EOO, TF5DC, P29JS, VK9YL, 5T5CJ, 9G1RU;

UB5-059-11: FK0KG, W6QL/VP2A, VP2EEQ, VP2MAQ, VP2MBB, VP2SQ, VP2VDJ, YJ8KG, 9D5A;

UB5-071-436: CT2CH, JT1AH, KX6LR via WA2WCC, VP9IH, 7X5KSF;

UA6-101-1446: C21N1, FB8YF, FY7BF, FY0EOO,

HH2LD, HPIYV, KP4AM/D, KH6GI, KV4AA, VP2MAQ, VR4CF, ZL3HI/C, 6W8DY.

Достижения SWL

Позывной	CFM	HRD
UK5-065-1	379	647
UK2-037-4	308	602
UK1-169-1	225	550
UK2-038-5	142	896
UK2-037-700	128	280
UK6-108-1105	101	264
UK2-038-1	98	104
UK2-037-500	81	200
UK1-113-175	75	311
UK0-103-10	68	129
UQ2-037-7/мм	851	1388
UQ2-037-83	831	1583
UB5-059-105	823	1361
UA1-169-185	786	1217
UQ2-037-1	740	1310
UA0-103-25	644	1140
UA4-133-21	642	900
UA3-142-498	312	700
UC2-010-1	611	700
UA9-145-197	603	1044
UA2-125-57	555	702
UP2-038-198	542	830
UD6-001-220	537	769
UF6-012-74	520	751
UR2-083-533	464	762
UL7-023-135	413	927
UM8-036-87	412	635
UA6-108-702	404	750
UO5-039-173	366	668
UI8-054-13	210	528
UH8-180-31	86	276

В клубах и секциях

Недавно при Днепропетровской РТШ ДОСААФ создана областная секция наблюдателей, насчитывающая более 200 человек. Возглавляет ее А. Иванковский (UB5-060-1585). В плане работы секции на этот год предусмотрено соревнование на звание лучшего наблюдателя области, подобное тем, которые проводятся в Москве, Латвийской ССР и др. Большую помощь секция SWL оказывает В. Антонов — начальник областной коллективной радиостанции UK5EAA.

Дипломы получили...

UA6-089-54: «Урал», «Сияние Севера», «Карелия», «Прикамье» II ст., «Сталинградская битва», «Е. А. и М. Е. Черепановы», «Памяти защитников перевалов Кавказа», «Донбасс», W-100-U;

UA6-115-87: P-10-P, P-100-O III ст., Д-8-O II ст., P-6-K III ст., «Крым», «Донбасс», «Ленинград», «Каспий» III и II ст., «Сталинградская битва», НЕС; UB5-059-105: Наклейка «150» к P-100-Q, «50 лет Донбасс-энерго»;

UM8-036-87: Наклейка «150» к P-100-Q, «Беларусь» I ст., «Днепр» III ст., «Запорожье», «Зоя», «Крым», «Караганда — космическая гавань», «Памяти защитников перевалов Кавказа», «Сибирь», «Туркмения», «Гюмень», «Сура», «Кубань»;

UA9-154-101: «Туркмения», «Херсон», «Памяти защитников перевалов Кавказа», CAS.
А. ВЛКС (UQ2-037-1)

VHF • UHF • SHF

144 МГц, 430 МГц,

1215 МГц — «тропы»

В середине февраля — с 22-го по 25-е числа в европейской части страны сложилась необычная метеорологическая ситуация. Как правило, с появлением северных воздушных потоков происходит понижение температуры, но в эти дни все было наоборот. В районе Баренцева моря было вынесено очень большое количество теплого воздуха с Атлантики, и он начал перемещаться на юг, в центральные области европейской части СССР, оттесняя холодные массы воздуха к Средней Азии. Это привело к образованию устойчивого тропосферного волнового канала значительной протяженности.

Анализ большого числа установленных связей показал, что канал представлял собой узкий эллипс, центр которого первоначально находился в Прибалтике. По мере перемещения воздушных масс эллипс смещался южнее, разворачиваясь по часовой стрелке и пересекая с севера на юго-запад UA3 вплоть до UC2 и UB5.

Предоставим слово ультракоротковолновикам, работавшим в эти дни в эфире.

RAIALN: «22 февраля я пришел с работы пораньше, включил телевизор — практически весь ДЦВ-диапазон был «забит» шведскими и финскими программами. На 11-м канале хорошо проходил Петрозаводск, но на любительских диапазонах никого не было. И только в 16.40 MSK на мой вызов в диапазоне 430 МГц ответил SM3HR с RST 599»...

RXIMC: «После телефонного звонка RAIALN я включил аппаратуру. Диапазон 144 МГц «кишел» станциями SM, OH, OZ, UR2, UQ2 и UP2. Здесь я провел много связей, но меня больше всего интересовали диапазоны 430 МГц и 1215 МГц (особенно последний). И вот, после ряда безуспешных попыток 23 февраля в 01.46 MSK было проведено первое QSO UA1—SM (с SM5BEI) в диапазоне 1215 МГц. Весть об этой связи быстро распространилась среди шведских радиолюбителей, и уже в следующую ночь я связался с SM5DWC (707 км), SM0FFS (SSB), а также слышал SM0DYE. 25 февраля прохождение уже затухало, но все же удалось провести еще одну связь на 1215 МГц — с OH5NR».

UA3MBJ: «Около полуночи 23 февраля на 144 МГц услышал сигналы первых станций SM. Провожу связи с SM0DIS, SM4AXY, затем с RXIMC и перехожу на 430 МГц. На этом диапазоне удалось установить 10 QSO с SM4, 5, 0».

UA3LBO: «Первые DX-станции появились в 10.26 MSK 24 февраля. После нескольких связей на 144 МГц перешел на 130 МГц, где за полтора часа провел 17 QSO с SM4, 5, 0 и UR2QB (все QSO — на SSB). Позднее связался еще с несколькими станциями. В итоге на этом диапазоне было проведено 28 QSO, а на 144 МГц — 38 при дальности до 1200 км».

RZ2AAB: «Прохождение в Минске появилось только в 12.30 MSK 24 февраля. Первая связь с OH0NF, затем переход на 430 МГц — и в аппаратном журнале еще 23 QSO: 15 — с SM, 2 — с UQ2 и 6 — с UR2. Прохождение закончилось в 22.40 MSK».

UQ2GEK: «25 февраля вечером вновь обнаружил прохождение, на этот раз на северо-запад. В результате, кроме связей с OH3, два DX-QSO с SM3JAO и SM3KJO».

UA2FCH: «После полуночи 25 февраля хорошо проходили сигналы многих SP, кроме того, удалось связаться с Y32TL, Y21RE, Y22ME и Y24TN».

В это «тропы» также активно работали RA1ASA, RA1ABO, RA1AKS, UA1ABS, UR2RDR, UR2GZ, RZ2ABT, UC2ABM, RC2WBR, UP2BCK, RU2RGM, UQ2GCG и даже UB5RBC (!)

В остальные дни февраль был беден на тропосферное прохождение. Лишь с 6-го по 9-е, а также 19 февраля перемещение холодных фронтов вызвало некоторое улучшение прохождения на юге пятого района. В эти дни проводились устойчивые связи между UK5JAO и YO4YT.

144 МГц — «аврора»

В феврале «аврора» наблюдалась семь раз (6, 8, 14, 19, 23, 24 и 26-го числа), но ниже 52—54° геомагнитной широты прохождение не было зарегистрировано ни разу. Об этом нам сообщили RAIALN, UQ2GEK, UA3ACY, UA3DHC, UA3MBJ, UK3MAV и UA3TCF.

По интенсивности прохождения в указанные дни было умеренным и наблюдалось оно чаще всего вечером непродолжительными сеансами. Каких-либо связей, выходящих за рамки обычных авроральных QSO, установлено не было. Так, для UA3 обычными для «авроры» являются связи с UA1, UR2, OH1—7, 0, SM4, 5, 0.

УКВ соревнования

Подведены итоги первых международных УКВ соревнований,

посвященных 34-й годовщине Победы над фашизмом, которые проводились 3—4 августа. В этих соревнованиях, наряду со спортсменами, работавшими из постоянного или временного QTH, также выступали и сборные команды стран-участниц, которые работали с территории ГДР. Первенство среди сборных определялось как отдельно по диапазонам 144 МГц и 430 МГц, так и в многоборье. Наиболее высоких результатов наша команда добилась в диапазоне 144 МГц, где она вышла на третье место.

Среди всех участников зачет производился в пяти подгруппах:

1. «144 МГц — один оператор». Первое место завоевал DM2CLI/r. Среди U лучшими здесь были UR2RHF (7-е место), UB5DAR (15-е), UB5NU (16-е).

2. «144 МГц — много операторов». Первое место у сборной ГДР DM34VHF. Сборная СССР R3A/DM была пятой, 10-е место занял UT5DX, 21-е — UR2RGM и 22-е — UK3AAC.

3. «430 МГц — один оператор». Победитель — DM2CSJ/p, среди U лучшие результаты у UC2LBL (4-е место), UB5NU (5-е), UC2LBP (6-е).

4. «430 МГц — много операторов». Здесь победила сборная ЧССР OK1KAA/DM. У наших спортсменов на четвертое место вышел UR2RGM, на пятое — UK3AAC и на шестое — UR2EQ.

5. «Наблюдатели». Советские спортсмены не выступали в этой подгруппе. Определены победители и среди тех, кто работал на двух диапазонах. Здесь лучшими были DM34VHF (1-е место), UT5DX (7-е), UR2RGM (11-е), UK3AAC (12-е).

Первые QSO из UB5

Поиск первых QSO зачастую затрудняется из-за того, что речь идет о событиях 10—15-летней давности, а некоторые ультракоротковолновики того времени по каким-то причинам уже прекратили работу в эфире. Сегодня

Позывные	Дата
UB5KDO — UA6LKH	4.01.65
UB5KDO — UC2AA	12.06.65*
UB5KDO — DM2BEL	4.05.66
UB5KDO — F8DO	29.07.66*
UB5KDO — SV1AB	4.05.67
UB5KDO — HB9RG	21.10.67
UB5KDO — UR2BU	14.12.67*
UB5KDO — LZ1BW	11.08.68
UK5LAP — UK3YAB	11.07.70
UT5DL — SM7BAE	7.10.72*
UB5WN — UA4NM	8.06.74
RB5ICO — UA6PAK	14.11.76
RB5MGL — UA6IAI	26.11.77
UK5EAD — OH5NW	13.12.77
UT5DL — 9H1BT	29.03.78
UB5MGB — UD6DFV	15.08.78
UT5DL — LA2PT	24.12.78
UB5JIN — IT9LYF	2.06.79
UT5DL — HB0BBD	13.08.79
UB5JIN — OH0JN	13.09.79

* Эти связи являются более ранними, чем было опубликовано.

мы публикуем продолжение таблицы первых QSO из UB5 (см. раздел CQ-U в «Радио», 1979, № 9), где, кроме новых связей, внесены уточнения в ранее опубликованные. Большую помощь при ее составлении нам оказали UB5WN, UY5DJ, UW6LQ и UB5ICR.

При подготовке номера использовались материалы, полученные в письмах и по эфиру от RAIALN, RXIMC, RZ2AAB, UA2FCH, UQ2GEK, UA3ACY, UA3AOW, UA3LBO, UA3MBJ, UA3TCF, UK3MAV, UW3FL, UA4FCA, RZ5WN, UB5ICR, UB5MGW, UK5JAO, UO5OGF, UY5DJ, UA6IAI, UW6LQ, UA9CKW, UA9FAD, UQ2GFZ.

Хроника

● А. Симакин (UA6JAS) нам сообщил, что радиолюбители Северной Осетии проводят связи с соседними автономными республиками и областями на расстоянии 300...400 км.

Работа на УКВ из этого района затруднена из-за горного рельефа местности, но такой рельеф дает возможность ультракоротковолновикам Северного Кавказа проводить эксперименты по установлению связей с отражением от горных вершин.

Кабардино-Балкарскую АССР представляет на УКВ UK6XAC. Из Калмыцкой АССР работает UA6IAI, установивший связи с корреспондентами из восьми областей. В Чечено-Ингушской АССР активны UA6PAK и RA6PDQ. Больше всего станций работает из Ставропольского края, среди которых лучших результатов добились UA6HFY, UA6GY, UA6HJV, RA6HPU и UA6HHA.

С. БУБЕННИКОВ (UK3DDB)

VIA UK3R

...de UK2SAH. Этот позывной звучит из Могилева с 1974 г. Руководит радиостанцией В. Тихомиров (UC2SLF). Операторы провели уже свыше 20 000 QSO, выполнив условия более чем 60 любительских дипломов.

Кроме UK2SAH, здесь активны UK2SAB, SAE, UC2SE, TA, SK, TZ, SLL, SLE, SKW, SKQ.

...de UK4YAT. Эта радиостанция — самая молодая в г. Чебоксары. Она была создана в сентябре прошлого года. За первые четыре месяца ее операторы под руководством Н. Филипова (UA4YBC) провели более 2000 QSO. Аппаратура на станции — трансвер ДЛ-69, антенна GP.

Принимая Ю. БЕЛЯЕВ (UA3-170—214)

73! 73! 73!

ВСТРЕЧИ. КОТОРЫЕ

Бывают встречи, которые запоминаются надолго. Одна из таких встреч произошла в голубом зале редакции газеты «Комсомольская правда». Участники ее хорошо были знакомы, но только по эфиру. А здесь — впервые протянули друг другу руки...

На вечер в «Комсомолку» были приглашены победители соревнований коротковолнников «Полюс-79», проходивших в дни, когда группа лыжников во главе с Д. Шпаро штурмовала Северный полюс, и радиолюбители, наиболее активно следившие за их переходом. Они приехали из разных мест — Якутска и Калуги, Воронежа и Магадана, Липецка и Мурманска, далеких поселков Тикси и Черского. Как старые знакомые встретились радиолюбители с участниками научно-спортивной экспедиции «Комсомольской правды». Руководители ФРС СССР, журнала «Радио» и «Комсомольской правды», присутствовавшие на встрече, вручили радиолюбителям награды — почетные знаки, грамоты, призы.

А потом собравшиеся вспоминали о событиях, вместе пережитых. Разговор то и дело касался актуальных проблем радиолюбительства. Тогда все дружно решили: на следующий день собраться в стенах редакции журнала «Радио», чтобы повести «профессиональный» разговор.

Разговор получился живой. Говорилось о том, что наболело. Участники встречи рассказывали о своих спортивных достижениях, об опыте работы местных федераций радиоспорта и спортивно-технических клубов. По традиции каждый гость провел несколько связей на радиостанции UK3R.

Сегодня мы представляем читателям некоторых участников этой встречи.

Радиолюбительская чета Шаниных из г. Липецка — относится к старшему поколению коротковолнников. Николай Александрович начал заниматься радиолюбительством еще в 1929 году. Он увлекся конструированием сначала простейших приемников, а потом приемопередающих станций.

В 1940 году, получив свидетельство об окончании Голицынской технической школы Осоавиахима, он впервые вышел в радиолюбительский эфир, навсегда сохранив верность коротким волнам.

За плечами Николая Александровича фронтовые дороги и десятилетия службы в Вооруженных Силах.

Сейчас подполковник в отставке Н. А. Шанин — один из активнейших коротковолнников Липецкой области. Его позывной UA3LX постоянно звучит во внутрисоюзных и международных соревнованиях. Он — мастер спорта СССР, председатель Липецкой областной Федерации радиоспорта.

Надежда Павловна (UA3LW) начала свой путь в эфире почти одновременно с мужем. В 1940 г. она стала оператором воронежской коллективной радиостанции, руководителем которой был тогда известный коротковолнник В. Мавродиади. Сейчас Надежда Павловна, как и Николай Александрович, постоянная участница соревнований, не раз занимала призовые места. Ей присвоено звание кандидата в мастера спорта СССР.

Свой индивидуальный позывной — UA3GBA имеет и сын Шаниных Леонид.

Всей семьей Шанины неустанно следили за продвижением научно-спортивной экспедиции «Комсомольской правды» к Северному полюсу. Не раз они помогали радистам экспедиции передать экстренные сообщения в штаб.

На наш вопрос: «Что дает Вам ваше увлечение?», супруги Шанины ответили: «Радость общения с миром, тысячи знакомых и друзей на всей планете».

Магаданский коротковолнник Рудольф Андреевич Янсон (UW0IZ) работает старшим инженером по радиосвязи объединения «Северовостокзолото». Он занимается радиоспортом с 1952 г. Сначала работал оператором на коллективной радиостанции UK0IAA, а в 1964 г. получил индивидуальный позывной.

Р. Янсон участвует во многих всесоюзных и зарубежных соревнованиях, имеет более 100 радиолюбительских дипломов. Он задался целью провести связи с корреспондентами всех континентов, имеющими позывные с суффиксом «IZ». Рудольф Андреевич сейчас близок к цели. Аппаратура у него самодельная: трансивер UW3DI и антенна «Inveerted V».

С момента старта экспедиции «Комсомольской правды» к Северному полюсу и до ее финиша Янсон не пропустил ни одного графика с ее радистами, а в соревнованиях «Полюс-79» занял четвертое место.

Победителем соревнований «Полюс-79» среди операторов индивидуальных радиостанций стал Борис Хацевич (UA0QWJ). Он работает в аэропорту полярного поселка Тикси, а все свое свободное время отдает путешествиям в радиолюбительском эфире. Радиоспортом начал заниматься лишь пять лет назад. Его позывной регулярно можно услышать во время всесоюзных и международных соревнований.

Валерий Бессарабенко (UA0QBB) из Якутска — опытный коротковолнник с 17-летним стажем работы в эфире. Он начальник коллективной радиостанции Якутской ОТШ ДОСААФ, заместитель председателя местной Федерации радиоспорта. Валерий успешно выступает в КВ соревнованиях: в 1979 г. в составе команды радиостанции UK0QAN он занял первое место во Всесоюзных радиотелефонных соревнованиях на кубок ФРС СССР, а в чемпионате СССР и РСФСР 1979 г. по

Николай Александрович и Надежда Павловна Шанины.
Фото М. Анучина





С лева направо: В. Хацевич, В. Бессарабенко и М. Филиппов на радиостанции UK3R

радиосвязи на КВ (телефоном) в составе той же команды стал чемпионом РСФСР. Первому из якутских коротковолнников ему было присвоено звание мастера спорта СССР. Успешно выступил Бессарабенко и в соревнованиях «Полюс-79», заняв второе место.

Разными путями приходят в короткие волны. Олег Авдеев мечтал стать радистом еще со школьной скамьи. Но мечты сбылись позже, когда он был призван в ряды Советской Армии. Там получил специальность радиста, которую очень любил. В конце 60-х годов после службы в армии Олег пришел на коллективную радиостанцию г. Ставрополя UK6HAA, и вскоре получил позывной наблюдателя UA6-108-33.

В 1970 г. Олег переехал в Заполярье, в г. Анадырь. Здесь он получил новый позывной UA0-139-001.

Со временем О. Авдеев стал постоянным участником всесоюзных и международных соревнований. Успех пришел к нему не сразу. Надо было выработать методику наблюдений, приспособиться к необычным условиям прохождения коротких волн в Заполярье. В 1979 г. Олег занял первое место среди UA0 в VK-ZL Conteste и второе — в областных соревнованиях. С большим энтузиазмом он участвовал в соревнованиях «Полюс-79», в которых занял второе место среди наблюдателей.

Сегодня в его аппаратном журнале зафиксировано более 15 000 наблюдений. Олег слышал радиоловительские станции 264 стран мира, из 186 получил подтверждение QSL. Он уже имеет 22 советских и зарубежных диплома.

Мой путь в радиоловительство начался, когда учился в 5-м классе в г. Ленинграде, — сказал Михаил Филиппов. — Однажды кто-то из одноклассников принес

в школу схему радиоприемника на одном транзисторе. Сообща собрали его, но он, конечно, «не захотел» работать. И все же именно это послужило началом моего увлечения радио.

Последующие приемники и усилители Миша уже собирал со знанием дела. В 1973 г. он окончил Ленинградский электротехнический институт связи имени профессора М. А. Бонч-Бруевича и попросил направить его на работу в Заполярье.

Трудиться он начал в поселке Черский. Энергичный человек и толковый специалист, М. Филиппов быстро завоевал уважение товарищей. Вскоре его избрали членом райкома ВЛКСМ. Около двух лет работал вторым секретарем.

Еще будучи студентом Миша имел индивидуальную радиостанцию — RA1AA1. В Черском он не оставил любимого дела, получил индивидуальный позывной — RA0QB, стал начальником коллективной радиостанции UK0QA1.

— Об экспедиции «Комсомольской правды», — сказал Михаил, — я узнал случайно, когда на острове Котельном появился Л. Лабути. По эфиру познакомился с ним, регулярно выходил на трафик, а когда потребовалась помощь, был очень рад, что мне доверили работать с о. Котельного и выполнять роль радиста базовой радиостанции, когда Л. Лабути отправился на СП-24.

По итогам соревнований «Полюс-79» коллективная радиостанция UK0QA1, которой руководит М. Филиппов, заняла первое место.

Ю. ЖОМОВ (UA3FG) Н. ГРИГОРЬЕВА, Г. ГАЛКИНА

Победители всесоюзных соревнований коротковолнников «Полюс-79»

Среди коллективных радиостанций:

1. UK0QA1, пос. Черский Якутской АССР (259 очков)
2. UK1ZAA, г. Мурманск (200)
3. UK0KAN, пос. Красноармейский Магад. обл. (150)
4. UK0QA1, г. Якутск (140)
5. UK0LAK, г. Владивосток (125)
6. UK9WBR, г. Уфа (120)
7. UK9UAO, г. Новокузнецк Кемеровской обл. (120)
8. UK1ZBA, г. Полярный Мурманской обл. (115)
9. UK3DAU, г. Дубна Московской обл. (110)
10. UK4HBS, г. Жигулевск Куйбышевской обл. (95)

Среди операторов индивидуальных радиостанций:

1. В. Хацевич (UA0QW1), пос. Тикси Якутской АССР (260)
2. В. Бессарабенко (UA0QBB), г. Якутск (215)
3. В. Горин (UA0AN), г. Красноярск (210)
4. Р. Яисон (UW01Z), г. Магадан (205)
5. В. Сатисон (UA0KAW), пос. Мыс Шмидта (200)
6. М. Мухомедзинов (UA9HM), г. Томск (190)
7. С. Жемайтис (UA3QGO), г. Воронеж (185)
8. В. Карпенко (UA0KBI), пос. Мыс Шмидта (180)
9. В. Мельников (UV0EX), г. Холмск Сахалинской обл. (175)
10. В. Тондер (UA1MU), г. Ленинград (165)

Среди наблюдателей:

1. А. Суханов (UA1-143-1), г. Мурманск (275)
2. О. Авдеев (UA0-139-1), г. Анадырь (165)
3. В. Романюк (UA1-143-5), г. Мурманск (155)
4. И. Стрюк (UA2-125-329), г. Черняховск (155)
5. И. Слаква (UB5-073-3135), г. Донецк (135)
6. И. Астраханцев (UA9-145-30), г. Новосибирск (135)
7. С. Колчев (UA4-156-579), г. Волгоград (125)
8. А. Журавлев (UA3-142-1269), г. Пушкино Моск. обл. (115)
9. А. Волин (UA3-123-213), г. Иваново (115)
10. Н. Денисов (UA3-127-1), г. Калуга (95)



СВЕРХДАЛЬНИЕ QSO: ОПТИМАЛЬНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И ПЕРИОДЫ

Сегодня мы публикуем еще один отклик* на статьи В. Каневского «Сверхдальние радиосвязи» («Радио», 1974, № 7) и «Снова сверхдальние QSO» («Радио», 1979, № 3). Автор его кандидат физико-математических наук А. Г. Шлионский. Недавно в издательстве «Наука» вышла его книга «Дальнее распространение радиоволн в ионосфере», которая может быть весьма полезна радиолюбителям, интересующимся проведением дальних радиосвязей.

Канд. физ.-мат. наук А. ШЛИОНСКИЙ

Наблюдения радиолюбителями сверхдального распространения КВ сигналов представляют большой научный интерес, так как еще недостаточно изучены многие особенности этого явления и оптимальные условия, приводящие к его возникновению. Чрезвычайно интересны наблюдения такого уникального явления, как медленное радиоэхо, приходящее с запаздыванием от одной до 60 с, что в десятки и даже сотни раз больше времени задержки при кругосветном эхо (1/7 с).

Некоторым радиолюбителям уже удалось зафиксировать медленное эхо. Так, в Казани в сентябре 1968 г. в 21.00 MSK В. Платонов (UA4QR) и его сын Александр в течение получаса принимали сигналы с задержкой в 2,5...2 с на частоте 3,5...3,6 МГц. Приемник и передатчик находились рядом, антенна была общей. Передавались односложные слова и тирс. Передатчик включался на 10 с, а затем следовала 20-секундная пауза. Работа велась однополосной модуляцией с подавленной несущей. Использовались: приемник «Чайка», 81-метровая антенна типа «луч», направленная на северо-восток.

В Алма-Ате 14 декабря 1974 г. в 19.05 MSK и 1 марта 1976 г. в 03.22 MSK сигналы с задержкой 10—15 с на частоте 3,5 МГц были приняты В. Каневским (UL7GW). В Ленинграде 8 июня 1975 г. в 05.20 MSK зафиксировано медленное эхо с задержкой в 2 с на частоте 12,5...13,0 МГц В. Буб-

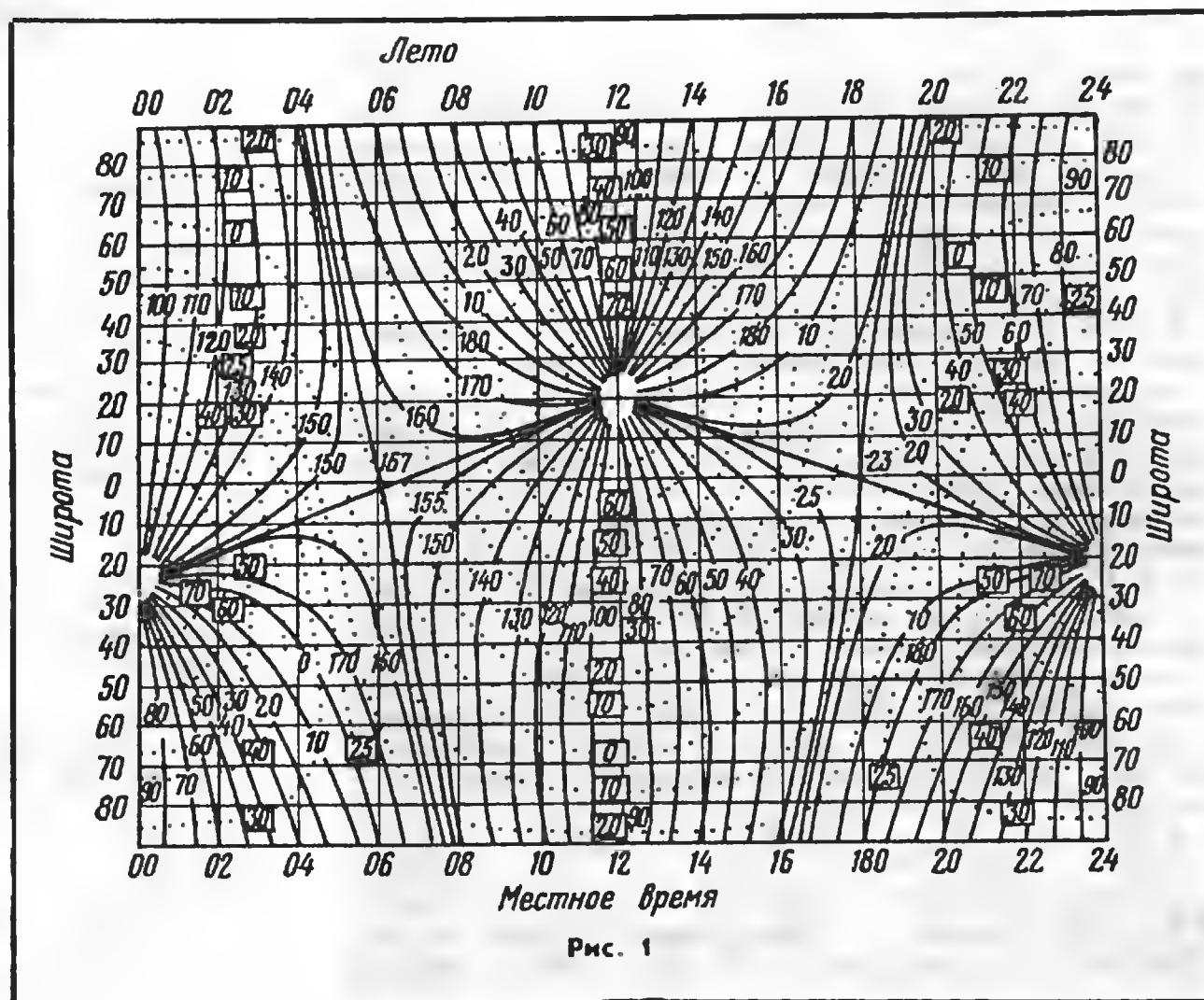
новым. О приеме КВ сигналов с необычно большими задержками сообщали и другие радиолюбители.

В большинстве экспериментов ученых и радиолюбителей сверхдальние сигналы принимались на частотах выше 10 МГц, оптимальными были частоты 15...17 МГц. Зависимость интенсивности сигналов от частоты обычно слабо выражена, что присуще распространению в ионосферных каналах. Поэтому

му весьма вероятен прием сверхдальних сигналов в широком спектре частот вплоть до низкочастотной его части. Возможно этим и объясняется то, что В. Каневскому и другим радиолюбителям удается проводить сверхдальние радиосвязи на частотах 7,0 и 3,5 МГц.

Наблюдаемые особенности указывают на механизмы распространения, отличные от скачкового, при которых радиоволны поочередно отражаются как экраном ионосферой на высотах 200...300 км и поверхностью Земли, многократно пересекая основную поглощающую область. Наиболее вероятно рикошетирование радиоволн на всей трассе или ее значительной части в ионосферных волноводах, лежащих выше основной поглощающей области (60...130 км). Сигналы меньше затухают, а диапазон частот существенно расширяется. Свойственные волноводам особенности проявляются тем сильнее, чем больше длина трассы и высота излучателя.

Сильное замедление сигналов (мед-



* С. Голян «О сверхдальнем распространении КВ». — «Радио», 1980, № 1, с. 14.

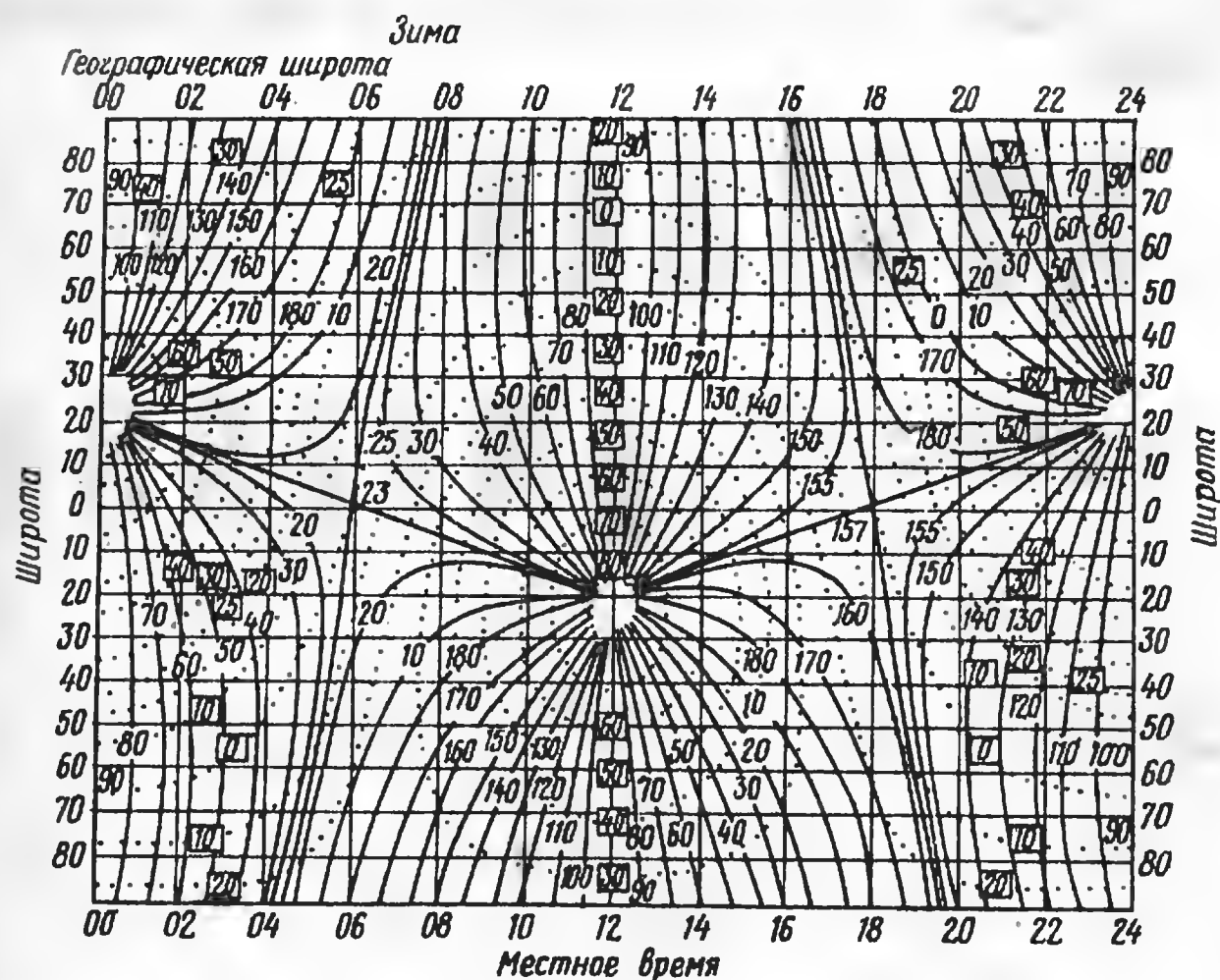


Рис. 2

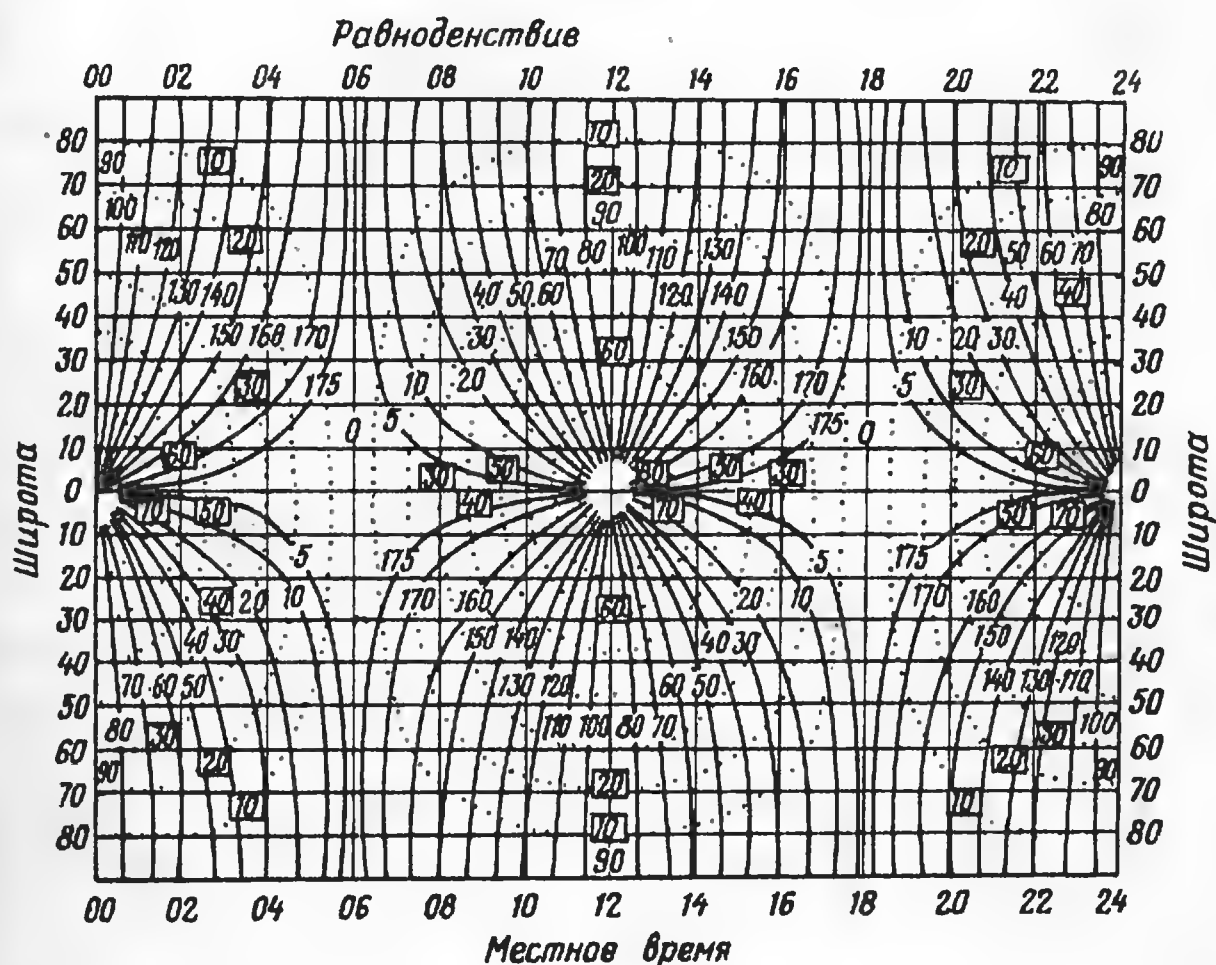


Рис. 3

ленное эхо) может вызываться резонансными эффектами в ионосферной плазме. Вторгающиеся в ионосферу из космоса потоки электронов могут отдавать часть своей энергии сигналам,

частично компенсируя их затухание, а также создавать быстро меняющиеся нерегулярные неоднородности. Влиянием последних возможно и объясняется значительное различие задержек

у близких по времени излучения сигналов. Уменьшению затухания медленных сигналов может способствовать также фокусировка энергии радиоволн в географическом антиподе излучателя.

Прием сверхдальних сигналов улучшался при сближении трассы с терминатором — кругом, отделяющим освещенную и затемненную полусферы Земного шара. По мере суточного вращения Земли и в зависимости от времени года положение терминатора непрерывно меняется. Расчеты ориентации трассы относительно терминатора при разных условиях могут служить простым прогнозом оптимальных условий приема сверхдальних сигналов. С этой целью были построены показанные на рис. 1—3 глобальные карты. На них имеются рассчитанные для разных географических широт пункта наблюдений и местного времени изолинии азимутов A направлений возможных трасс и углов α_{\min} , которые составляют эти направления с терминатором. Изолинии азимутов A показаны сплошными линиями, а их числовые значения — цифрами без квадрата, изолинии углов α_{\min} — точечным пунктиром, а их числовые значения — цифрами в квадратах.

С помощью такой карты для данного сезона, зная азимут на корреспондента, по точкам пересечения соответствующих изолиний с географической параллелью наблюдателя можно найти благоприятное время приема сверхдальних сигналов с наименьшим α_{\min} или, наоборот, для данного времени можно определить азимут благоприятного направления приема сигналов. Радиолюбителю, находящемуся в фиксированном пункте, удобнее использовать графики суточного хода A и α_{\min} для разных сезонов, которые он может построить по глобальным картам, снимая значения вдоль соответствующей пункту его расположения географической широты параллели.

Пример такого графика для пункта, находящегося на 48° северной широты, дан на рис. 4 (A — сплошные линии, α_{\min} — пунктир). Там же точками нанесены экспериментальные данные по приему кругосветных сигналов. Хорошо видно их соответствие прогнозу. Наилучшим прием был при $\alpha_{\min} = 10...20$ (зимой — днем, летом — ночью). Отметим, что с ростом рабочей частоты благоприятное время приема на заданном направлении может несколько сместиться в сторону запаздывания (до одного часа).

Используя предлагаемый прогноз, радиолюбитель сможет повысить вероятность и результативность приема сверхдальних сигналов. Зависимость оптимальных условий от положения трассы по отношению к терминатору тем больше, чем больший путь проходит сигнал, т. е. более всего выражена

у кругосветных и в меньшей степени у других сверхдальних сигналов.

Необходимо также иметь в виду, что оптимальность ориентации трассы относительно терминатора и соответствующих ионосферных условий не может гарантировать обязательный прием сигналов. Его может и не быть, если уровень сигнала, зависящий от излучаемой мощности, рабочей частоты и полного затухания на трассе, окажется

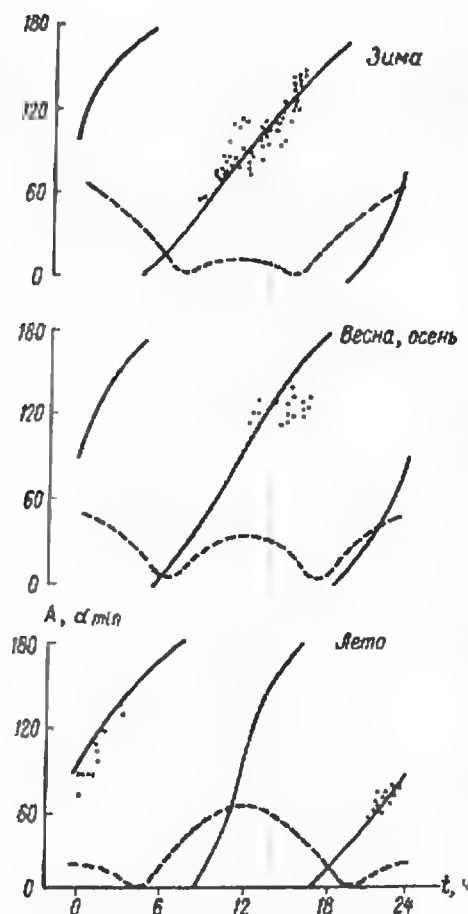


Рис. 4

ся ниже порогового, т. е. ниже предела чувствительности приемника. Приема также не будет, если рабочая частота превышает предельную максимальную частоту распространения радиоволн в ионосферном волноводе, зависящую от состояния ионосферы. При данной излучаемой мощности с ростом расстояния между корреспондентами уменьшается вероятность приема кругосветных сигналов и, наоборот, возрастает вероятность приема обратных сигналов. Условия проведения сверхдальних радиосвязей согласно наблюдениям улучшаются при понижении ионосферно-магнитной возмущенности и повышении солнечной активности.

О случаях приема сверхдальних сигналов, в том числе и медленных эхо, можно сообщить автору в Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн (142092 п/о Академгородок Моск. обл.).

Академгородок Московской обл.



ПОЛЕВАЯ

АНТЕННА

В. ЧЕРНЫШЕВ (UA1MC),
мастер спорта СССР

В связи с тем, что вновь стали проводиться очные чемпионаты СССР по радиосвязи на УКВ, возрос интерес спортсменов к эффективным антеннам полевого типа. Это и понятно. Их характеристики оказывают существенное влияние на результаты соревнований, так как мощность передатчиков, используемых в них, ограничена 200 мВт.

Предлагаемая антенна на 144 и 430 МГц сложна, но зато она позволяет уверенно проводить телеграфом радиосвязи с радиостанциями, удаленными на 500...650 км, используя транзисторный передатчик.

Основные параметры антенны приведены в таблице.

Антенна на диапазон 144 МГц состоит из восьми идентичных пятиэлементных «волновых каналов», расположенных в два ряда по четыре этажа в каждом, а антенна на 430 МГц — из четырех девятиэлементных «волновых каналов» (см. 1-ю с. вкладки). Размеры элементов и расстояние между ними указаны соответственно на рис. 1 и 2 вкладки. Расстояние между этажами в обеих антеннах одинаково — 1160 мм, а между рядами (для антенны на 144 МГц) — 2000 мм.

Питание на обе антенны подается коаксиальным кабелем РК-75-4-13. Активные вибраторы в двухметровом диапазоне имеют Т-образный согласователь (рис. 1), изготовленный из медной проволоки. В 70-сантиметровом диапазоне согласующее устройство выполнено в виде симметричного петлевого вибратора (рис. 2) также из проволоки. Для согласования входного сопротивления каждого «волнового канала» с волновым сопротивлением фидера (75 Ом) используется U-колесо (на обоих рисунках показано тем же цветом, что и фидер).

В каждом ряду четыре «волновых канала» двухметрового диапазона соединены между собой параллельно с помощью несимметричных питающих

линий длиной, кратной λ , каждая из которых заканчивается кабельным ВЧ разъемом СР-75-54П. Это позволяет быстро собирать и разбирать антенну в полевых условиях. Длина питающей линии с учетом коэффициента укорочения (для отечественных кабелей он обычно равен 0,66) первого и четвертого этажей — 2748 мм, а второго и третьего — 1374 мм.

Параллельное соединение четырех «волновых каналов» в каждом ряду обеспечивается соединителем, который изготовлен в виде куба (со стороной 30 мм) из двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5...2 мм (см. вкладку). В боковых стенках соединителя и дне просверлены отверстия диаметром 16 мм, в которых закреплены, а затем распаяны (к внешней и внутренней фольге) ВЧ разъемы СР-75-66Ф (установлены в стенках) и СР-50-66Ф (на дне). Центральные выводы пяти разъемов соединены между собой с помощью пластины из медной фольги. Сверху к соединителю припаяна крышка. Таких соединителей — два (для каждого из рядов антенны двухметрового диапазона).

Для согласования сопротивления каждого из рядов Z_a (18,75 Ом) с волновым сопротивлением фидера (75 Ом) используют два четвертьволновых трансформатора из коаксиального кабеля, включенные параллельно в точках ХХ (рис. 1), где сопротивление (Z_n) составляет 150 Ом. Волновое сопротивление трансформаторов ($Z_{тр} = \sqrt{Z_n Z_a}$) равно 50 Ом, геометрическая длина каждого — 0,75 λ — 1030 мм (с учетом коэффициента укорочения коаксиального кабеля). Оба трансформатора изготавливают из кабеля РК-50-4-11 и в точках ХХ соединяют с помощью тройника СР-75-193Ф. При этом входное сопротивление антенны получается равным 75 Ом.

Если в наличии не окажется нужного числа высокочастотных разъемов, «вол-

Параметр	Диапазон, МГц	
	144	430
Коэффициент усиления, дБ	17	18
Ширина основного лепестка диаграммы направленности (по уровню 0,7), град.:		
в горизонтальной плоскости	32	42
в вертикальной плоскости	12	13
Отношение излучений вперед/назад, дБ	20	25
Полоса пропускания при КСВ < 1,5, МГц	3	1,7

новые каналы» каждого из рядов подключают к соединителю, в качестве которого используется металлическая коробка из-под киноплёнки 2X8 (диаметром около 50 мм). В основной ее части просверливают пять отверстий (четыре в стенке и одно в дне), диаметр которых равен диаметру применяемого коаксиального кабеля. Центральные жилы кабелей соединяют между собой внутри коробки, а оплетки припаивают к стенке (с внутренней стороны). После монтажа коробку закрывают крышкой и запаивают.

Аналогично можно соединить четвертьволновые трансформаторы с фидером. В этом случае просверливают только три отверстия.

Антенну на 430 МГц питают несколько по-иному. «Волновые каналы» первого и второго этажей, а также третьего и четвертого соединяют между собой параллельно несимметричными питающими линиями, длина которых кратна λ . Длина линий для первого и четвертого этажей — 1832 мм, для второго и третьего — 916 мм. Каждая линия оканчивается ВЧ разъемом СР-75-54П, который подключают к тройнику СР-75-193Ф. Сопротивление в точках соединения — 37,5 Ом. Чтобы согласовать его с волновым сопротивлением фидера (75 Ом), используют два четвертьволновых трансформатора из коаксиального кабеля, соединенных с помощью тройника в точках ВВ (рис. 2). Волновое сопротивление кабеля должно быть 75 Ом (используют РК-75-4-13), а его длина (с учетом укорочения кабеля) — 343 мм.

Если тройников нет, то согласователь можно выполнить в виде воздушной линии (рис. 3 на вкладке). Внешнюю часть (в сечении она имеет форму квадрата со стороной 30 мм) изготавливают из двустороннего фольгированного стеклотекстолита, а внутреннюю — из латунной или медной трубки длиной $0,47\lambda$ (334 мм). Трубку размещают по центру, припаяв ее к центральным выводам пяти кабельных разъемов СР-75-66Ф. Один из них соединяют с серединой линии, а четыре других — попарно с ее концами. Корпусы разъемов припаивают к внутренней и внешней фольге. Сверху к согласователю припаивают крышку.

При отсутствии разъемов трубку фиксируют с помощью фторопластовых вставок или керамических стоек. В качестве последних используют резисторы МЛТ, предварительно удалив у них выводы и токопроводящий слой, которые припаивают к трубке и корпусу согласователя. Отверстия для соединительных кабелей располагают на торцевых сторонах коробки (по два на каждой). Их диаметр должен быть равен диаметру коаксиального кабеля. Оплетки следует припаивать к внутренней фольге.

При монтаже антенны следует обратить внимание на то, что между собой соединяют одноименные стороны этажей и рядов.

Антенны на 144 и 430 МГц размещены на раме (по разные стороны от нее) размерами $3,5 \times 2$ м, изготовленной из трех дюралюминиевых тонкостенных труб диаметром 26 и длиной 3500 мм и четырех планок уголкового профиля из дюралюминия размерами $2000 \times 30 \times 30$ мм (см. вкладку). Между собой трубы и планки соединены скобами из латунного прутка диаметром 5 мм, на концах которых нарезана резьба. Аналогично рама крепится к мачте, но диаметр прутка — 8 мм.

На центральной трубе с помощью «сухариков» со стороны рефлекторов прикреплены четыре «волновых канала» на диапазон 70 см, на двух других трубах — по четыре «волновых канала» на двухметровый диапазон.

Чтобы ускорить сборку антенны, все вибраторы закреплены на траверсах (дюралюминиевых трубах диаметром 10 и длиной 1600 мм) с помощью изоляторов из органического стекла. Вибраторы «волновых каналов» 70-сантиметрового диапазона изготовлены из провода ПЭВ-2 2,0, а двухметрового — из жесткого дюралюминиевого провода диаметром 2 мм.

Для настройки антенны нужны рефлектометры и передатчики на 144 и 430 МГц. Рефлектометры можно изготовить, воспользовавшись описанием, данным в «Радио» № 5 за 1977 год на с. 22—23 (В. Чернышев. «УКВ рефлектометр на полосковой линии»). Если двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 4 мм нет, то нужно по указанным в вышеупомянутой статье размерам изготовить две пластинки из односторон-

него фольгированного стеклотекстолита толщиной 2 мм и склеить их между собой эпоксидным клеем нефольгированными сторонами.

Настройку антенны начинают с измерения КСВ каждого из «волновых каналов». Практически, при соблюдении заданных размеров, КСВ не хуже 1,2 легко достигается подгибанием тонкой части Т-образного согласователя или петлевого вибратора. Настроив по минимуму КСВ каждый из «волновых каналов» обоих диапазонов, к ним припаивают соединительные линии и маркируют их (это облегчит сборку антенны в полевых условиях). После этого проверяют согласующие устройства, для чего два четвертьволновых трансформатора двухметрового диапазона соединяют между собой с помощью тройника. На вход тройника через рефлектометр подают сигнал с передатчика на 144 МГц. Вторые концы трансформаторов подключают к соединителям, а к их ВЧ разъемам — восемь эквивалентов сопротивлением 75 Ом. В качестве эквивалентов можно использовать резисторы МЛТ-0,25 сопротивлением 75 Ом, но предварительно выводы у них следует укоротить до минимума. При правильном изготовлении трансформаторов КСВ у них равен 1.

Также проверяют согласующие устройства антенны на 430 МГц, с той лишь разницей, что нужно нагрузить каждый из тройников первого и второго, а также третьего и четвертого этажей антенны двумя эквивалентами сопротивлением 75 Ом. Если применяется согласователь в виде воздушной линии, то сигнал с передатчика нужно подать через рефлектометр на средний разъем, а к крайним подключить эквиваленты. КСВ в последнем случае может и не быть равным единице вследствие неточности в изготовлении согласующего устройства. Вполне допустимо, чтобы КСВ находился в пределах 1,5...1,8.

После проверки согласующих устройств необходимо произвести полную сборку антенны, измерить КСВ и снять диаграмму направленности в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Измерения лучше всего производить в полевых условиях в удалении от посторонних предметов в режиме приема. Для этого можно воспользоваться маломощным транзисторным генератором на 144 МГц, который следует отнести от испытуемой антенны на 50...100 м, нагрузить на диполь и поднять на необходимую высоту. Приемник нужно настроить на частоту передатчика или на третью его гармонику (при измерении параметров антенны 430 МГц), выключить АРУ и с помощью индикатора выхода снять диаграмму направленности.

г. Ленинград



ПРИЕМНИК НА 160 м

В. ПОЛЯКОВ (РАЗАЛЕ)

Приемник, о котором рассказывается в этой статье, выполнен по схеме прямого преобразования частоты. От аналогичных устройств такого типа он отличается отсутствием зеркального канала приема, который подавляется фазовым методом. По основным техническим характеристикам этот приемник соответствует простому супергетеродину, но существенно проще последнего в изготовлении и налаживании. Диапазон принимаемых частот составляет 1850...1950 кГц. При необходимости он легко может быть расширен в ту или другую сторону. Чувствительность приемника — 5 мкВ при отношении сигнал/шум 10 дБ. Входное сопротивление — около 75 Ом.

Схема приемника приведена на рис. 1. Для ослабления помех от мощных средневолновых радиовещательных станций на входе приемника установлен двухконтурный полосовой фильтр $L2C1$ и $L3C2$. Связь между контурами — индуктивная. С фильтра принимаемый сигнал поступает на два канала смесителя, выполненные соответственно на диодах $V1, V2$ и $V3, V4$. Напряжение гетеродина, подводимое к смесителям, в верхнем (по схеме) канале сдвинуто по фазе на 45° относительно напряжения в нижнем канале. Это обеспечивается фазовращающей цепью на $C3R1$. Напряжение же сигнала в оба канала поступает в фазе.

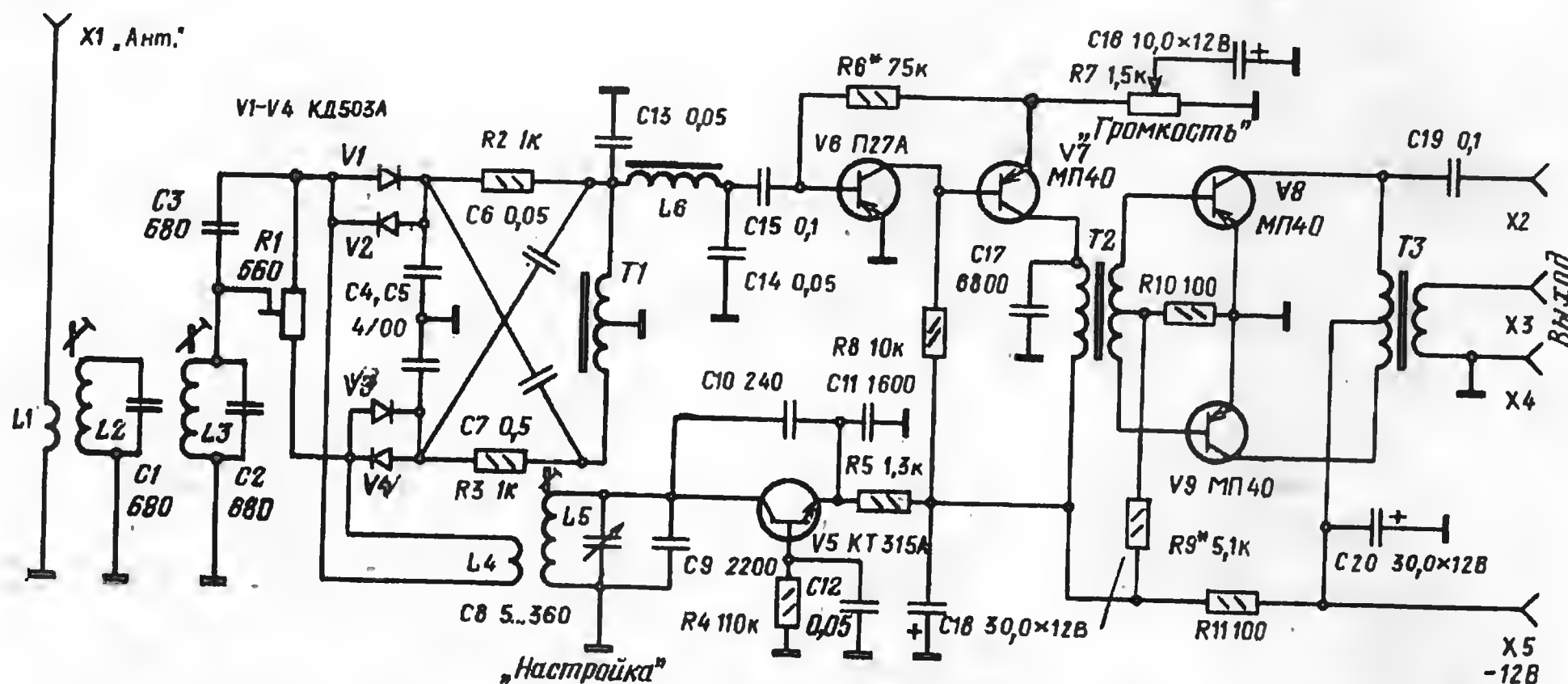


Рис. 1

Селективность при расстройке на 10 кГц — не хуже 35 дБ. Нерабочая (верхняя) боковая полоса подавляется не менее чем на 24 дБ. Полоса пропускания приемника — около 2100 Гц, что позволяет принимать как телеграфные, так и однопосланные станции. Станции, работающие с амплитудной модуляцией (АМ), можно принимать при настройке на нулевые бисения. Однако уверенный прием таких станций получается только в том случае, если несущая не имеет паразитной частотной модуляции (фоном или сигналом), т. е. если качество АМ сигнала достаточно хорошее.

Гетеродин приемника выполнен по обычной схеме с емкостной обратной связью на транзисторе $V5$. Он работает на половинной частоте сигнала и перекрывает интервал частот 925...975 кГц (с небольшим запасом на краях диапазона).

Сигнал с выходов смесителя поступает на низкочастотный фазовращатель, образованный цепочками $R2C6$ и $R3C7$. Трансформатор $T1$ с симметричной обмоткой служит для получения противофазных НЧ сигналов в ветвях фазовращателя. Сформированный низкочастотный сигнал через фильтр НЧ $C13L6C14$ подается на трехкаскадный

усилитель. Усиление, которое обеспечивают первые два каскада на транзисторах $V6$, $V7$, достаточно для приема на высокоомные телефоны, поэтому их можно включить непосредственно в коллекторную цепь транзистора $V7$. Для «громкоговорящего» приема в приемник введен выходной каскад, собранный по двухтактной схеме на транзисторах $V8$ и $V9$. Высокоомную нагрузку (головные телефоны, трансляционный громкоговоритель) подключают к гнездам $X2$ и $X4$, а низкоомные телефоны или динамическую головку — к $X3$ и $X4$.

Приемник питается либо от блока с выходным стабилизированным напряжением 9...12 В, либо от батарей. Ток, потребляемый в режиме молчания, не превышает 10 мА.

Приемник можно выполнить на самых разнообразных деталях. Так, например, для смесителя подойдут любые кремниевые высокочастотные диоды. Транзистор $V5$ — любой маломощный кремниевый структуры $n-p-n$, с граничной частотой не ниже 10 МГц. Для усилителя НЧ годятся любые маломощные германиевые транзисторы структуры $p-n-p$. Первый каскад надо выполнить на малошумящем транзисторе. Конденсаторы (кроме входящих в гетеродин) и резисторы могут быть любых типов. В гетеродине лучше всего использовать конденсаторы типа КСО. Емкость конденсаторов $C12$, $C16$ — $C20$ не критична и может быть изменена в 2—3 раза. Емкость конденсаторов $C4$, $C5$ и $C15$ можно увеличить в 2—3 раза. Номinals остальных деталей достаточно выдержать с точностью $\pm 20\%$.

Катушки $L1$ — $L3$ и $L4$, $L5$ намотаны на цилиндрических каркасах диаметром 8...9 мм с сердечником СЦР-1. Катушки $L2$, $L3$ и $L5$ содержат по 35 витков провода ЛЭШО 21 \times 0,07. Намотка типа «универсаль» или «внавал», длина ее 2 мм. Витки катушек скрепляют клеем БФ-2. Катушки $L1$ и $L4$, содержащие по 10 витков провода ЛЭШО 0,25, должны передвигаться по каркасу для регулировки их связи с контурными катушками. Трансформаторы $T1$ — $T3$ стандартные, от любого карманного приемника ($T2$ — переходный, а $T1$ и $T3$ — выходные трансформаторы). У трансформатора $T1$ используется только первичная обмотка. Катушка фильтра $L6$ намотана на ферритовом кольцевом магнитопроводе диаметром 12...18 мм с магнитной проницаемостью 2000. Она должна содержать 240—270 витков любого подходящего провода. Но здесь можно использовать и половину первичной обмотки выходного трансформатора от карманных приемников.

Размещение основных деталей в приемнике показано на рис. 2. К передней панели, изготовленной из дюралюминиевой пластины размерами 200 \times 80 мм, прикреплены конденсатор настройки $C8$ (блок КПЕ от приемника «Синдоло» или ему подобный), гнезда $X1$ — $X4$ и регулятор громкости $R7$. Каркас боковых и задней стенок подвала шасси изготовлен из дюралюминиевого проката уголкового профиля. Высота стенок 20...30 мм, глубина шасси — 110 мм. Верхней панелью шасси служит пластина фольгированного гетинакса размерами 200 \times 55 мм, на которой установлены остальные детали приемника. Можно применить как печатный, так и навесной монтаж. В последнем случае заземленные выводы деталей припаивают к фольгированной поверхности, как и при печатном монтаже, а остальные выводы, пропущенные в отверстия платы, соединяют изолированными проводниками. Фольгу около отверстий следует удалить, например, зенковкой, во избежание замыканий выводов. Если фольгированного гетинакса нет, плату приемника можно изготовить и из обычного, уложив вдоль платы несколько «земляных» шин, соединенных с шасси.

Наладку приемника начинают с проверки режимов транзисторов. Ток покоя выходного каскада устанавливают в пределах 3...6 мА подбором резистора $R9$. Напряжение на эмиттере транзистора $V7$ должно составлять 1,5...2 В. Этого добиваются подбором резистора $R6$. При присоединении к выводам катушки фильтра $L6$ в телефонах должен быть слышен сильный фон переменного тока, свидетельствующий о нормальной работе усилителя НЧ.

Негромко должны прослушиваться шумы первого каскада. Проверить наличие генерации и установить частоту гетеродина можно, принимая его сигнал на стоящий рядом средневолновый радиовещательный приемник (сигнал прослушивается, как мощная несущая в паузах передачи).

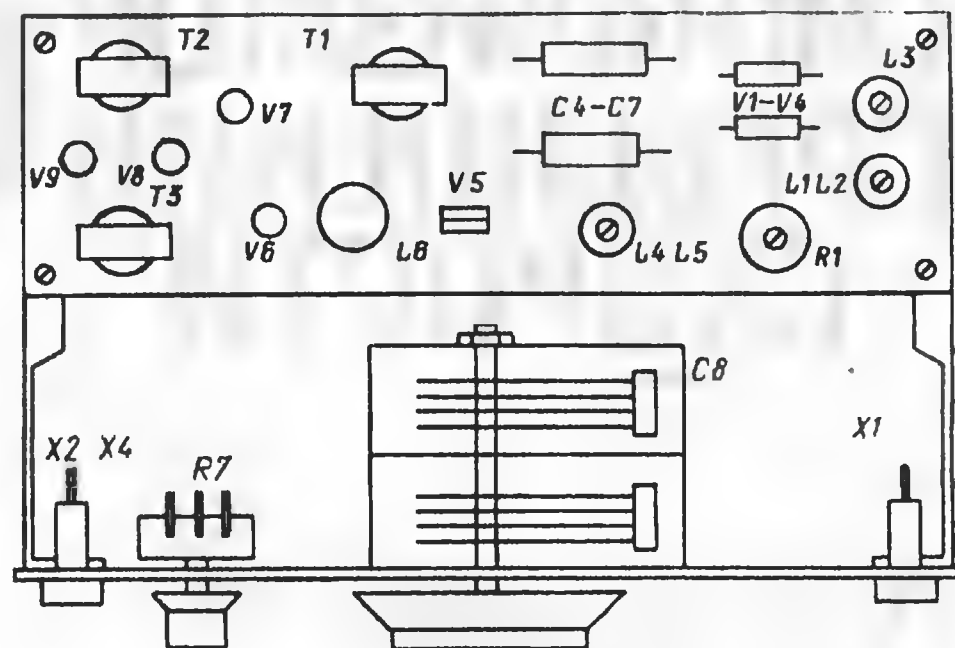


Рис. 2

Присоединив антенну, настраивают катушки $L2$ и $L3$, а также регулируют связь между катушками $L1$, $L2$ и $L4$, $L5$, добиваясь максимальной громкости приема любительских станций. Делать это лучше в ночное время. Полезно также подобрать расстояние между каркасами катушек $L2$ и $L3$. Для получения оптимальной связи контуров входного фильтра при полосе пропускания 100 кГц катушки должны располагаться почти вплотную друг к другу. Регулируя резистор $R1$ и слегка изменяя положение катушки связи $L4$, добиваются максимального подавления верхней боковой полосы приема. При правильной регулировке вблизи частот 800 Гц и 2 кГц появляются точки «бесконечного» подавления, где ослабление сигнала достигает 40 дБ (100 раз по напряжению) и более. Три «всплеска» подавляемой боковой на частотах примерно 300 Гц, 1,5 кГц и 3,3 кГц достигают уровня —24 дБ (ослабление 16 раз по напряжению). Располагая генератором стандартных сигналов и осциллографом, можно настроить приемник точнее. Последовательность операций при этом остается прежней. Наблюдая (снимая) частотную характеристику приемника в выделяемой нижней боковой полосе, полезно подкорректировать ее, подбирая конденсаторы $C13$ — $C15$ и $C17$, а также число витков катушки фильтра $L6$. Полоса пропускания должна составлять 500...2600 Гц по уровню —3 дБ.

Опробовать приемник можно с любой антенной, но для дальнего приема желательно использовать наружную антенну длиной около 40 м (четверть волны). Корпус приемника следует заземлить, например, соединить с трубами водопровода.

Уровень сигналов с наружной антенной может возрасти настолько, что понадобится входной аттенуатор. Им может служить переменный резистор сопротивлением 5...10 кОм, включенный между катушкой $L1$ и гнездом $X1$. Ручку резистора выводят на переднюю панель, рядом с гнездом $X1$.

г. Москва



СИГНАЛИЗАТОР ПРЕВЫШЕНИЯ СКОРОСТИ



А. СИНЕЛЬНИКОВ

Прибор «Сигнал» предназначен для предупреждения водителя о превышении заданной скорости движения управляемого им автомобиля «Жигули». Кроме того, прибор подскажет водителю, что во время движения нужно отпустить ручной тормоз, а после выхода автомобиля на прямую — выключить указатели поворота.

В качестве входного сигнала для работы прибора используется ЭДС, наводимая переменным магнитным полем вращающегося магнита спидометра в катушке-датчике, закрепляемой на корпусе спидометра. Частота наводимой ЭДС пропорциональна скорости движения автомобиля. Принцип работы прибора заключается в измерении

частоты ЭДС катушки и сравнении ее с эталонной величиной.

При установке прибора на автомобилях ВАЗ 2101, 2102, 21011 не требуется ни сверлить отверстия, ни разбирать и вскрывать опломбированные узлы автомобиля.

Основные технические данные:

Напряжение питания, В	10,8...15
Устанавливаемые значения скорости, км/ч	40, 60, 70, 90
Погрешность прибора, ± %	5
Потребляемый ток, А	0,1
Габариты, мм	180×100×46
Масса, кг	0,5

Принципиальная схема прибора «Сигнал» с цепями его подключения приведена на рис. 1. Прибор содержит измерительное устройство, состоящее из формирователя импульсов напряжения, поступающего с катушки-датчика *L1*, на микросхеме *A1*, транзисторного ключа *V2*, компаратора на микросхеме *A2*, источника опорного напряжения на резисторах *R14*, *R15*, *R17*, измерительной *РС* цепи на резисторах *R4*—*R7*, *R8*—*R11* и конденсаторе *C3* и стабилизатора напряжения на стабилитроне *V8*; выпрямитель на диоде *V7* и конденсаторе *C4*; транзисторный ключ — *V13* и устройство звуковой

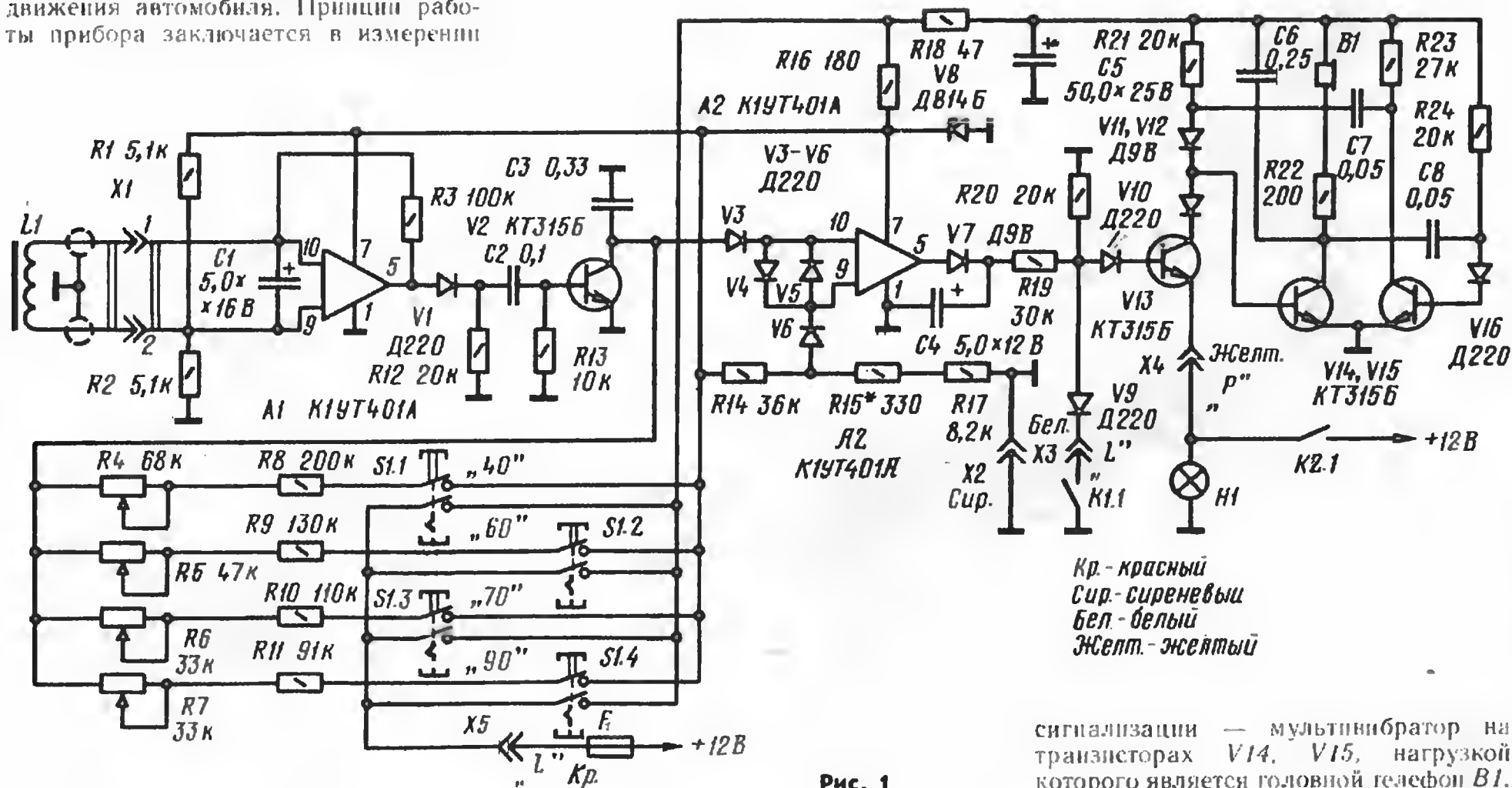


Рис. 1

Прибор работает следующим образом. Допустим, что контакты реле $K1.1$ включения контрольной лампы ручного тормоза и контакты реле $K2.1$ указателей поворота разомкнуты. После включения питания одним из кнопочных выключателей $S1.1—S1.4$ до начала движения сигнал от катушки $L1$ к формирователю импульсов $A1$ не поступает и на выходе усилителя переменного напряжения нет. Следовательно, транзистор $V2$ закрыт, и напряжение на его коллекторе равно напряжению стабилизации стабилитрона $V8$ (8...9,5 В). Это напряжение через диод $V3$ поступает на неинвертирующий вход 10 компаратора $A2$. Оно больше опорного напряжения, поступающего на другой, инвертирующий вход 9 компаратора с делителя $R14R15R17$ через диод $V6$, и поэтому на выходе 5 компаратора напряжение близко к напряжению стабилизации стабилитрона $V8$. Это напряжение через диод $V7$, резистор $R19$ и диод $V10$ поступает на базу транзистора $V13$ и открывает его. Участок коллектор-эмиттер открытого транзистора $V13$ через диод $V12$ и контрольную лампу $H1$ указателей поворота шунтирует базу транзистора $V14$ мультивибратора, вследствие чего устройство звуковой сигнализации не работает.

Конденсатор $C3$ заряжается до напряжения стабилизации стабилитрона $V8$ через одну из цепочек $R4R8$, $R5R9$, $R6R10$, $R7R11$, в зависимости от того, какой из выключателей $S1.1—S1.4$ включен.

После начала движения автомобиля от катушки датчика $L1$ на вход усилителя-ограничителя $A1$ начинает поступать синусоидальный сигнал $U_{вх}$ (рис. 2), частота которого пропорциональна частоте вращения магнита спидометра, или, что тоже самое, скорости движения автомобиля. На выходе усилителя-ограничителя появляется последовательность положительных импульсов $U_{выхA1}$ прямоугольной формы с амплитудой, близкой к напряжению стабилизации стабилитрона $V8$. Эти импульсы проходят через диод $V1$ и конденсатор $C2$ к базе транзистора $V2$ и открывают его. Конденсатор $C3$ в течение времени действия импульса быстро разряжается через переход коллектор-эмиттер открытого транзистора $V2$ (U_{C3} — на рис. 2).

Во время паузы между импульсами транзистор $V2$ закрыт, и конденсатор $C3$ заряжается через резисторы $R4R8$ ($R5R9$, $R6R10$, $R7R11$). Напряжение, до которого успеет зарядиться конденсатор $C3$, зависит от величины сопротивления зарядной цепи и от частоты вращения магнита спидометра. Чем скорость больше, тем до меньшего напряжения зарядится конденсатор $C3$.

Когда скорость движения автомобиля меньше значения, установленного на

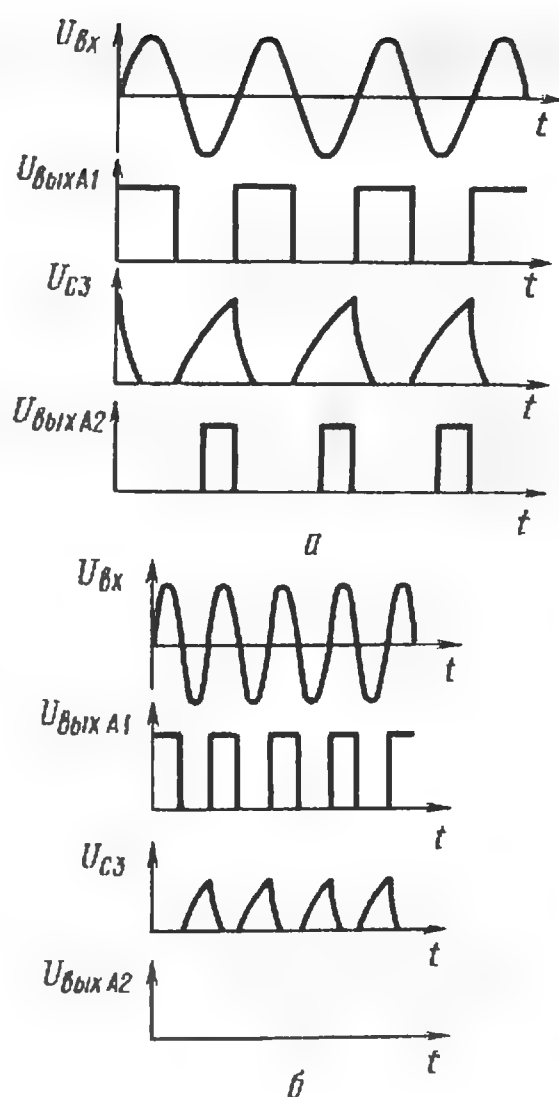


Рис. 2

приборе, конденсатор за время паузы успевает зарядиться до напряжения, превышающего опорное напряжение имеющееся на инвертирующем входе компаратора $A2$ (рис. 2 а). На выходе компаратора $A2$ появляется последовательность положительных импульсов $U_{выхA2}$. Длительность каждого из этих импульсов определяется временем, в течение которого напряжение на конденсаторе $C3$ или, точнее, на неинвертирующем входе 10 компаратора $A2$ превышает опорное напряжение, имеющееся в это время на его инвертирующем входе 9 . Эти импульсы выпрямляются диодом $V7$ и через резистор $R19$ и диод $V10$ открывают транзистор $V13$. В этом случае устройство звуковой сигнализации не работает.

По мере увеличения скорости движения автомобиля длительность паузы между импульсами уменьшается, конденсатор $C3$ успевает зарядиться до меньшего напряжения и длительность положительных импульсов на выходе компаратора $A2$ уменьшается. Когда скорость движения автомобиля достигает значения, установленного на приборе (рис. 2, б), конденсатор $C3$ за время паузы успевает зарядиться только до напряжения, равного или меньше опорного. Положительные импульсы на выходе компаратора $A2$ исчезают, транзистор $V13$ закрывается, и устройство звуковой сигнализации начинает

работать, предупреждая водителя о превышении заданной скорости.

При движении с затянутым ручным тормозом или невыключенными указателями поворота в качестве индикатора используют только устройство звуковой сигнализации и транзисторный ключ $V13$. При включении ручного тормоза начинают периодически замыкаться контакты $K1.1$ реле включения контрольной лампы ручного тормоза, шунтирующие через диод $V9$ цепь подачи положительного напряжения к базе транзистора $V13$, который начинает периодически закрываться. При этом устройство звуковой сигнализации работает синхронно с контрольной лампой ручного тормоза.

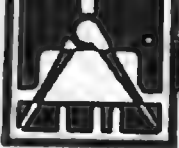
При включении указателей поворота периодически замыкаются контакты $K2.1$ реле, включающего контрольную лампу $H1$ указателей поворота. При замыкании контактов полное напряжение питания поступает к эмиттеру транзистора $V13$, он закрывается независимо от того, какое напряжение имеется в это время на его базе, и устройство звуковой сигнализации работает синхронно с прерывателем указателей поворота.

Внешний вид прибора «Сигнал» показан в заставке. Корпус прибора выполнен из ударопрочного полистирола и снабжен металлическими скобами для крепления на приборном щитке автомобиля. Все элементы прибора размещены на печатной плате из фольгированного текстолита. Клавиши кнопочного переключателя выведены на переднюю панель прибора рядом с соответствующими цифрами устанавливаемых скоростей. Снизу корпуса в месте установки телефона $B1$ сделано решетчатое отверстие. Через отверстие в задней стенке корпуса выходят два жгута проводов для подключения прибора. Один из жгутов оканчивается катушкой $L1$ с винтом для ее крепления к корпусу спидометра. Разъемы $X2—X5$ (см. рис. 1) объединяют в себе одновременно плоское гнездо и плоский штырь. Благодаря таким разъемам можно подключаться к любым штатным однополюсным разъемам, широко используемым в автомобиле.

На автомобилях ВАЗ 2101, 2102, 21011 прибор устанавливают под рычагами управления отопителя и крепят винтами, предназначенными для крепления арматуры этих рычагов к приборной панели автомобиля.

Наконечник провода от разъема $X2$ соединяют с массой автомобиля под болт крепления блока плавких предохранителей. Провод от разъема $X3$ подключают к контакту L реле контрольной лампы включения ручного тормоза, провод от разъема $X4$ — к контакту P прерывателя указателей поворота, а провод от разъема $X5$ — к контакту L держателя предохранителя № 10.

г. Москва



ГЕНЕРАТОР ТОНАЛЬНОГО СИГНАЛА ЭМС

А. ВОЛОДИН

Описываемый ниже генератор тонального сигнала (ГТС)¹ представляет детализированную развертку соответствующего узла функциональной схемы² электромузыкального синтезатора (ЭМС) и отвечает требованиям³, предъявляемым к генераторам такого рода. При подготовке этой статьи автор стремился представить оригинальный материал, накопленный советскими специалистами. По ряду принципиальных для музыкальной практики положений описываемое устройство имеет преимущества (свободное глissандо, исполнительское вибрато на клавиатуре, система аналоговой памяти и т. д.), перед подобными устройствами западных специалистов, ставшими, к сожалению, чуть ли не единственным образцом для многих инженеров, интересующихся музыкальными синтезаторами. Следует отметить также приоритет работ отечественных специалистов в данной области. Так, ГТС относится к классу генераторов, управляемых по частоте напряжением (ГУН), применение которых в электромузыкальных устройствах по недоразумению приписывается Р. Мургу⁴.

В ГТС использованы разработки, выполненные под общим руководством автора в КБ одного из заводов радиопромышленности и в Проблемной лаборатории Московской государственной консерватории им. П. И. Чайковского Б. Кацем, А. Смирновым, Г. Соколовской и др.

Принципиальная схема ГТС показана на рис. 1. Собственно генератор выполнен на транзисторах V1—V5. Период колебаний задан основным конденсатором C5, к которому можно подключать один из добавочных конденсаторов C1—C4. Частотоподающий конденсатор заряжается либо через резисторы R2, R3 (в положении «1» переключателя S2), либо через лампу V8. Резистор R2 служит ограничителем зарядного тока конденсатора C5, а R3 — регулятором этого тока. Положение «1» переключателя S2 являет-

ся вспомогательным и используется для контроля и настройки ГТС.

Напряжение на конденсаторе C5 изменяется за период в пределах приблизительно от 0,5 до 5 В. Это напряжение через истоковый повторитель на транзисторе V2 передается на резистор R1 и сравнивается с напряжением на резисторе R5, которое задано переменным

и на резисторе R1) мало, однопереходный транзистор V3V4 закрыт. При определенном напряжении на резисторе R1 он откроется и на резисторе R4 сформируется импульс, открывающий, в свою очередь, ключевой транзистор V1. Конденсатор C5 при этом быстро разряжается до начального уровня и цикл повторяется снова.

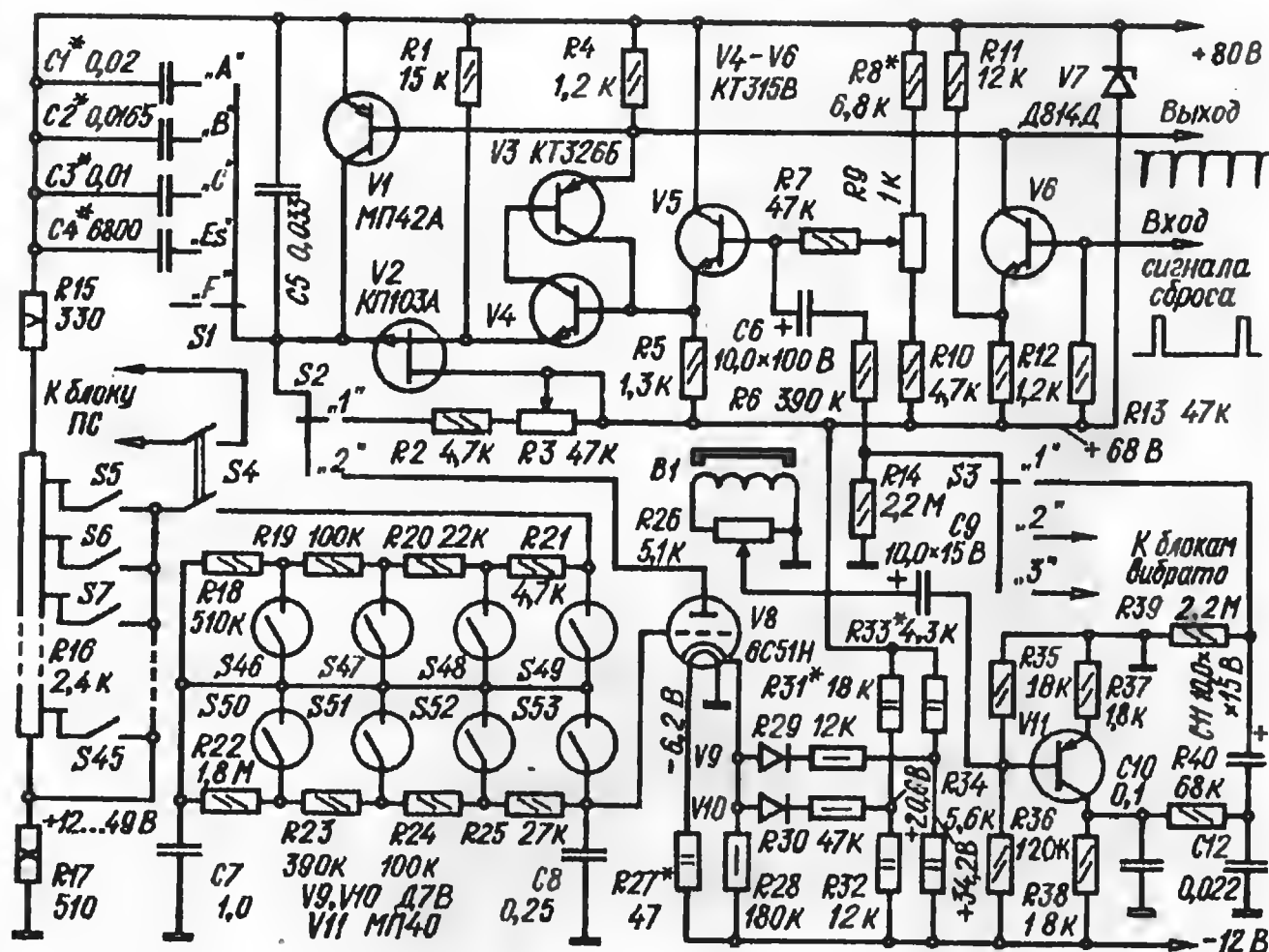


Рис. 1

резистором R9 делителя R8R9R10. Между истоком транзистора V2 и эмиттером транзистора V5 включен аналог однопереходного транзистора V3V4.

Пока падение напряжения на частотоподающем конденсаторе (а значит,

Время разрядки конденсатора C5 намного меньше времени зарядки. Поэтому можно считать, что частота f возникающих колебаний определяется выражением

$$f = \frac{I_{AC5}}{C5 \Delta U_{C5}},$$

где I_{cs} — ток зарядки конденсатора $C5$;
 $C5$ — емкость конденсатора $C5$;
 ΔU_{cs} — перепад напряжения на конденсаторе $C5$.

Следовательно, частота колебаний при неизменных напряжении на резисторе $R5$ и емкости конденсатора $C5$ прямо пропорциональна зарядному току. Изменяя емкость частото задающего конденсатора, можно получить параллельный сдвиг музыкального диапазона.

Как известно, многие ансамблевые инструменты (кларнеты, саксофоны и др.) имеют строй, отличающийся от основного (in C — «в до»), и поэтому при исполнении партий таких инструментов на ЭМС удобно сдвигать диапазон в соответствующую тональность. Для этого в ГТС предусмотрен переключатель $S1$ выбора тональности транспонирования. В основной тональности при токе I_3 в пределах приблизительно от 0,15 до 1,5 мА диапазон ГТС имеет протяженность от c^2 до c^5 , или от 1046 до 10548 Гц. Это предполагает включение после ГТС октавных (бинарных) делителей частоты или более сложных делителей для образования гармонических составляющих основного тона.

Соответствие режима работы ГТС музыкальному диапазону устанавливают подборкой резистора $R8$ при среднем положении движка переменного резистора $R9$. Переменным резистором $R9$ можно в небольших пределах (около $\pm 5\%$) изменять образцовое напряжение, подстраивая тем самым ЭМС к строю ансамбля.

Резистор $R7$ повышает входное сопротивление эмиттерного повторителя на транзисторе $V5$, что необходимо для подачи на его базу напряжения подтональной вибрации, поступающего через цепь $R6C6$ с переключателя $S3$. Для получения девиации частоты ГТС на $\pm 3\%$ при указанных на схеме номиналах элементов этой цепи амплитуда напряжения вибратора на контактах переключателя $S3$ должна достигать 2 В. Резистор $R14$ служит для снятия постоянного потенциала с конденсатора $C6$.

Для использования ГТС в режиме приведения колебательного цикла к начальной фазе предусмотрен резервный каскад на транзисторе $V6$. При подаче на базу этого транзистора положительного импульса сброса конденсатор $C5$ разряжается.

Высотой тона ГТС управляют посредством клавиатурного датчика управляющего напряжения, работающего совместно с преобразователем напряжения в ток I_3 . Преобразователь должен, во-первых, иметь высокое входное сопротивление для надежной работы ячейки аналоговой памяти (конденсаторы $C7$ и $C8$), во-вторых, обладать высокой стабильностью характеристики преобразования и, в-третьих,

иметь характеристику выходного сигнала, обеспечивающую полутонные изменения частоты звука по ступеням изменения напряжения на клавиатуре, т. е. обратно логарифмическое изменение частоты в функции линейного изменения входного напряжения.

В ГТС (рис. 1) использован один из простейших вариантов такого преобразователя, прошедшего длительную проверку и хорошо зарекомендовавшего себя на практике. Пожалуй, единственным его недостатком является необходимость использования электровакуумного триода ($V8$), что требует применения источника повышенного напряжения. Такой источник, правда, может оказаться в полной системе синтезатора (например, для питания оконечного усилителя НЧ) или может быть составлен из нескольких последовательно соединенных источников более низкого напряжения.

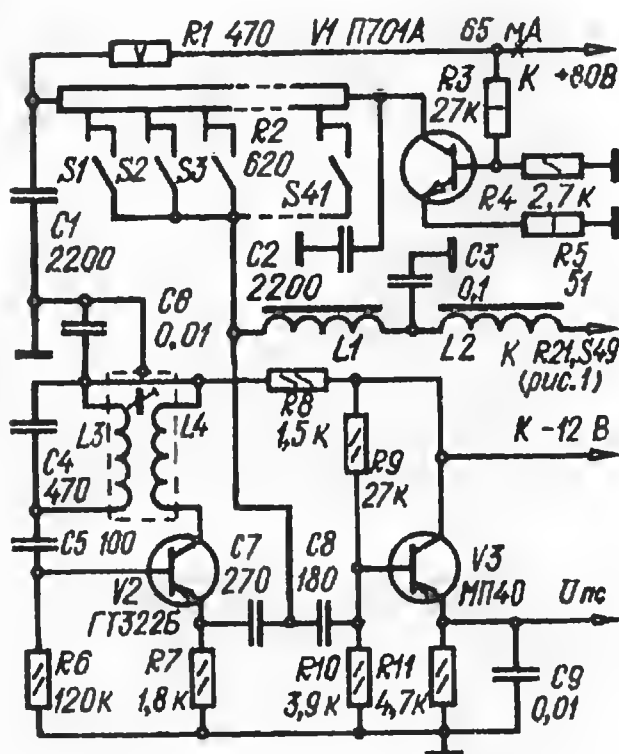


Рис.2

Основным элементом датчика управляющего напряжения служит многодвигковой подстроечный резистор $R16$. Резистор $R17$ — нагрузочный. Напряжение на резисторе $R17$ определяется номером нажатой клавиши. При этом замыкается одна из пар контактов $S5$ — $S45$ подклавишной контактуры. Коллектор (общий провод) контактуры представляет собой две металлические струны, натянутые на легкой планке. Опускаясь под давлением клавишных контактов, планка замыкает две пары дополнительных контактов $S4$. При этом одна из пар (верхняя по схеме) обеспечивает запуск от блока ПС системы генераторов амплитудного контура и других подсистем ЭМС, ответственных за формирование

оглибающей звука и не входящих в ГТС. Другая пара контактов передает напряжение с нагрузочного резистора $R17$ к последующим узлам управления частотой.

Для нормального действия системы важно, чтобы нижние (по схеме) контакты переключателя $S4$ замыкались после формирования на резисторе $R17$ напряжения, соответствующего данному тону, т. е. после замыкания подклавишного контакта, а размыкались до полного отпущения клавиши, т. е. до размыкания подклавишного контакта. При этом на конденсаторах $C7$ и $C8$ сохраняется напряжение, необходимое для поддержания («консервации») этой частоты ГТС на промежуток времени, который необходим для формирования конечного затухания звука в системе амплитудного модулятора⁵ (от 0,05 до 1 с и более).

Конденсаторы $C7$ и $C8$ одновременно входят в двухзвенный интегрирующий четырехполюсник, служащий для образования плавного перехода по высоте тона, конкретно — плавного перехода от одного уровня управляющего напряжения к другому при ступенчатом его изменении при переходе от одной клавиши к другой⁶. Такой интегратор при ослабленной связи ячеек обеспечивает плавность переходной функции в ее начальном участке, что является важным условием качества глissандного перехода. Когда все герконы замкнуты, переходное сопротивление ячеек практически равно нулю, а по мере размыкания пар герконов (справа налево: $S49$ и $S53$, $S48$ и $S52$ и т. д.) постоянная времени интегратора возрастает примерно до 1 с.

Сигнал управления высотой тона с конденсатора $C8$ поступает на сетку триода $V8$, работающего в режиме преобразования напряжения в зарядный ток с характеристикой, близкой к антилогарифмической. Она формируется цепью трехуровневой катодной обратной связи, зависимой от управляющего напряжения, что обеспечивает высокую стабильность режима преобразователя.

При малом напряжении на сетке лампы $V8$ ток ее тоже мал и падение напряжения на катодном резисторе $R28$ относительно невелико. Поэтому диоды $V9$ и $V10$ закрыты. При увеличении напряжения на сетке открывается диод $V10$, и теперь крутизна лампы определяется уже резистором $R30$. При максимальном токе открывается диод $V9$, подключая к катоду резистор $R29$. Сопротивление, включенное в цепь катода лампы, при переходе на очередной уровень должно изменяться в 3—3,5 раза.

Для относительно равномерного размещения подстроечных полутонных ползунков по длине резистора $R16$ он выполнен из трех равных по длине

участков с сопротивлением 1350, 760 и 290 Ом (считая от низких звуков к высоким) проводом высокого сопротивления диаметром соответственно 0,15, 0,18, 0,23 мм.

С клавиатурой, кроме этого, механически связан еще и преобразователь *B1* подтональной вибрации, вырабатывающий напряжение вибромодуляции. Он преобразует в электрический сигнал механические продольные колебания рейки, несущей коллекторную планку подклавишной контактуры. На рейку передается смещение в горизонтальной плоскости нажатой клавиши от усилия пальцев музыканта⁷. С рейкой механически связан якорь магнитной системы преобразователя. Таким образом, если нажатую клавишу переменить с небольшим усилием в горизонтальной плоскости, то на катушке будет наводиться ЭДС вибрата.

В отличие от автоматического вибрата, создающего, в сущности, разновидность тембрового эффекта (иными словами, постоянный признак самого звучания), исполнительское вибрато входит как самостоятельный компонент в пластику мелодического рисунка, в его смысловое и выразительное содержание, позволяя, в частности, объединить певучесть плавной мелодии с четкостью быстрых пассажей. Этот вид вибрации полностью отвечает таковому на грифовых (смычковых) инструментах как по технике музыкального применения, так и по восприятию. Художественная значимость исполнительского вибрата становится особенно понятной при его использовании в сочетании с техникой плавного перехода звука по высоте с помощью уже описанного блока глissандо.

Между преобразователем *B1* и вибромодулятором ГТС необходимо включение усилителя напряжения для повышения уровня сигнала преобразователя приблизительно в 10 раз (до амплитуды 2 В). Этот усилитель собран на транзисторе *V11*. Его рабочий интервал частот — 3...30 Гц. Резистором *R26* можно регулировать фактическую вибросенситивность клавиатуры без изменения ее механических характеристик.

Использование в описываемой системе ГТС датчика пальцевой вибрации отнюдь не исключает применения других видов вибрата, в частности автоматической регулярно-периодической вибрации (подобные устройства были уже многократно описаны в журнале в различных вариантах). Кроме того, предусмотрен вход сигнала вибрации со случайным периодом колебаний, создающей эффект, близкий к эффекту сложного (многокомпонентного) унисона.

Отдельного разъяснения требует выбор некоторых элементов устройства. Прежде всего это касается конденсато-

ров *C7* и *C8*. Дело в том, что оксидные (электролитические) конденсаторы здесь непригодны ввиду низкого сопротивления их утечки, вызывающей недопустимо большую саморазрядку в режиме запоминания напряжения. Но, кроме них, оказываются непригодными и малогабаритные металлобумажные и керамические конденсаторы из-за наличия у них эффекта диэлектрической абсорбции заряда. Этот эффект проявляется в том, что при кратковременной зарядке (например, в режиме «стаккато») сформированное на таком конденсаторе напряжение некоторое время изменяется, пока часть заряда как бы «впитывается» в диэлектрик. В результате, в процессе затухания звука в ЭМС наблюдается неуправляемое его «сползание». Реально пригодными для системы запоминания напряжения являются только конденсаторы с накладными фольговыми электродами (БГТ, МПО и аналогичные).

Выбор малогабаритного триода металлокерамической серии (нувистора) обусловлен тем, что этот прибор устойчив в работе, долговечен, легко монтируется на печатной плате, может работать при весьма низких напряжениях на аноде (до 25 В) без увеличения токов сетки, а также экономичен по накалу (6,3 В; 0,125 А). К сожалению, нувисторы мало распространены и при отсутствии его придется заменить каким-либо триодом пальчиковой серии с высокой крутизной анодно-сеточной характеристики. В случае использования в ЭМС двух каналов тона (двух ГТС) вполне возможно использование одного двойного триода 6НЗП.

Резистор *R16* в ГТС включен реостатом (рис. 1), обеспечивает однозначность выбора тона: при нажатии нескольких клавиш одновременно напряжение, снимаемое с нагрузочного резистора *R17*, соответствует только одной из нажатых клавиш — самой верхней по тону. Можно, однако, применить и потенциометрическое включение подклавишного резистора, что позволяет обойтись без переключателя *S4*. При этом, в свою очередь, отпадает и необходимость в подвижности коллекторной планки (относительно рейки системы вибрата). Преимуществом этого варианта ГТС в его конструктивной реализации является также и то, что подклавишный многодвижковый резистор здесь имеет линейную зависимость сопротивления от его длины, т. е. может быть выполнен на прямоугольном каркасе проводом одного диаметра. Эти преимущества потребовали, однако, некоторого усложнения узла.

Схема потенциометрического варианта включения подклавишного резистора изображена на рис. 2 (показаны только цепи управления). Датчик уп-

равляющего напряжения — подклавишный резистор *R2* — питается от стабилизатора тока на транзисторе *V1*. Стабилизатор обеспечивает однозначность напряжения, снимаемого с рабочих контактов подстроечного резистора (подобно реостатному его включению)⁸. Коллекторный провод контактуры подключен к блоку глissандо и консервации частоты генератора непосредственно, без разрывной контактной пары (роль фильтра *L1C3L2* будет пояснена ниже). При размыкании контактов *S1—S41* контактуры запоминающие конденсаторы (*C7* и *C8* по схеме рис. 1) автоматически сохраняют потенциал этой точки, а при новом нажатии на клавиши перезаряжаются до нового значения напряжения.

С целью получения пускового сигнала для других блоков ЭМС при замыкании и размыкании цепи контактуры использован вспомогательный генератор высокой частоты (около 100 кГц), собранный на транзисторе *V2*. Необходимость в таком генераторе обусловлена тем, что при размыкании контактов *S1—S41*, а также при замыкании одного из них без перехода к другому (в режиме повторения звуков одной и той же высоты) не происходит изменения потенциалов цепи управляющего напряжения ГТС, т. е. отсутствует какое-либо изменение режима, которое можно было бы использовать для формирования пускового сигнала напряжения.

При наличии же генератора на эмиттерной нагрузке *R11* детектора, собранного на транзисторе *V3*, при разомкнутой контактуре образуется постоянное напряжение. При замыкании контактов контактуры на относительно низкоомную цепь резистора *R2* (шунтированного по высокой частоте с обоих концов конденсаторами *C1* и *C2*) напряжение генератора на базе транзистора *V3* пропадает. Образуется перепад напряжения на резисторе *R11*, используемый как пусковой и отсекающий сигнал в соответствующих блоках ЭМС. Для устранения замыкания выхода генератора на конденсаторы блока глissандо и проникновения высокочастотных помех в цепь преобразователя (*V8* на рис. 1) предусмотрен фильтр *L1C3L2*. Индуктивность дросселей *L1* и *L2* — 25 мГ.

Катушки высокочастотного генератора намотаны в унифицированном магнитопроводе в сборе с арматурой и подстроечником, используемым в карманных приемниках (феррит 600НН). Обмотка *L3* содержит 300, а *L4* — 60 витков провода ПЭВ-2.

Описанные схемы являются только одним из многочисленных вариантов ГТС. В этом смысле они могут рассматриваться как примеры, которые позволяют уяснить условия реализации

узла, обеспечивающие необходимые функциональные характеристики системы в целом. В частности, представляют интерес схемные варианты, которые позволяют упростить систему питания и снизить расход энергии, потребляемой устройством управления частотой ГТС.

В связи с требованием высокого входного сопротивления из полупроводниковых приборов для преобразователя управляющее напряжение — зарядный ток оказываются пригодными только полевые транзисторы. Однако их температурная неустойчивость, проявляющаяся здесь главным образом в изменении стоковых характеристик в результате изменений температуры канала (при вариации тока через него), делает их применение возможным лишь при использовании относительно сложной системы термокомпенсации. Схемы таких узлов уже проработаны, но из-за недостаточного объема результатов испытаний их еще рано рекомендовать к практическому применению.

¹ Как и в других статьях об ЭМС, помещенных в журнале, автором здесь использованы функционально-акустические определения для блоков структурной схемы. Распространенные в западных публикациях функционально-технические определения, очевидно, недостаточно точны, поскольку не выражают специфику использования блоков в системе ЭМС.

Например, ГТС — генератор тонального сигнала — в западных публикациях называют VCO — Voltage Controlled Oscillator или, по-русски, управляемый напряжением генератор. Однако VCO может использоваться (и используется) в устройствах самых различных областей электроники. В то же время определение ГТС, хоть и в первом приближении, дает понятие о предназначении такого генератора для звукового диапазона при периодическом характере колебаний (сравните: ГШС — генератор шумового сигнала или ГСИ — генератор случайных импульсов).

² См. статью А. Володина «Электронные музыкальные синтезаторы». — «Радио», 1979, № 10, с. 52, рис. 4.

³ См. статью А. Володина «Технические требования к ЭМС». — «Радио», 1980, № 2, с. 42—43.

⁴ Первый генератор музыкального назначения с управлением частотой от источника постоянного тока посредством реостата описан В. Гуровым в его патенте СССР № 1891 с пр. 27.12.1922 г. В дальнейшем ГУН был использован во многих мелодических ЭМИ советских и зарубежных конструкторов (П. Лерте, Ф. Траутвейн, А. Римский-Корсаков, А. Ивнов, А. Володин, В. Дзержкович и др.) задолго до появления ЭМС.

⁵ Авторское свидетельство А. Володина № 69235, пр. от 20.12.1944 г.

⁶ Авторские свидетельства А. Володина № 72652, пр. от 24.06.1944 г. и № 129477, пр. от 7.10.1959 г.

⁷ Авторское свидетельство А. Володина № 126354, пр. от 2.04.1959 г. № 1.

⁸ Авторское свидетельство А. Римского-Корсакова № 73081, пр. от 22.03.1948 г.

(Окончание следует)



ТЕЛЕВИЗОРЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

БЛОК ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ

А. ПЕСКИН, Д. ФИЛЛЕР

В декодирующем устройстве* из принимаемого телевизионного сигнала выделяется сигнал цветности, а затем получаются цветоразностные «красный» и «синий» сигналы. Несъемлемой частью декодирующего устройства (декодера) является система цветовой синхронизации (СЦС). Декодер состоит из трех модулей: обработки сигналов цветности и опознавания 2.11 (см. структурную схему), задержанного сигнала 2.12 и детекторов сигналов цветности 2.13.

Принципиальная схема декодера изображена на рис. 4. Телевизионный сигнал поступает на модуль обработки сигналов цветности и опознавания AS5. Выделение сигнала цветности и его высокочастотная коррекция обеспечивается элементами C14, R17, C9, L2, C11. Контур C13L3 в эмиттере транзистора VT7 дополнительно подавляет вторую промежуточную частоту звука в сигнале цветности. Каскад на транзисторе VT8 доводит размах сигнала цветности на контакте 4 модуля до 1 В. Этот сигнал проходит далее на модуль задержанного сигнала AS7 и детекторов сигналов цветности AS6.

Для работы устройств привязки уровня черного, каскада гашения и СЦС из импульсов обратного хода лучей в модуле AS5 формируются импульсы строчной и кадровой частоты необходимой амплитуды и длительности. Одновибратор строчных импульсов собран на элементе D2.3 и транзисторах VT12, VT13. Этим одновибратором управляют продифференцированные цепочкой C21R41 отрицатель-

ные импульсы обратного хода лучей по строкам, поступающие из блока разверток. На выводе 8 элемента D2.3 возникают положительные импульсы строчной частоты с амплитудой около 3,5 В и длительностью 7,5 мкс. Длительность импульсов зависит от постоянной времени цепочки C22R44R46.

Одновибратор кадровых импульсов выполнен на элементе D2.4 и транзисторе VT11. Управляющие одновибратором импульсы формируются элементами R36, C17, C19, R34, VD1 из положительных импульсов обратного хода лучей по кадрам, поступающих из блока разверток. На выводе 11 элемента D2.4 создаются отрицательные импульсы кадровой частоты с амплитудой 4 В, а на коллекторе транзистора VT11 — положительные импульсы с амплитудой 10 В. Длительность этих импульсов равна 1100 мкс и определяется постоянной времени цепочки C18R32R31. Отрицательные импульсы проходят на модуль детекторов сигналов цветности и открывают канал цветности на время обратного хода лучей по кадрам, а положительные поступают на каскад гашения на кросс-плате.

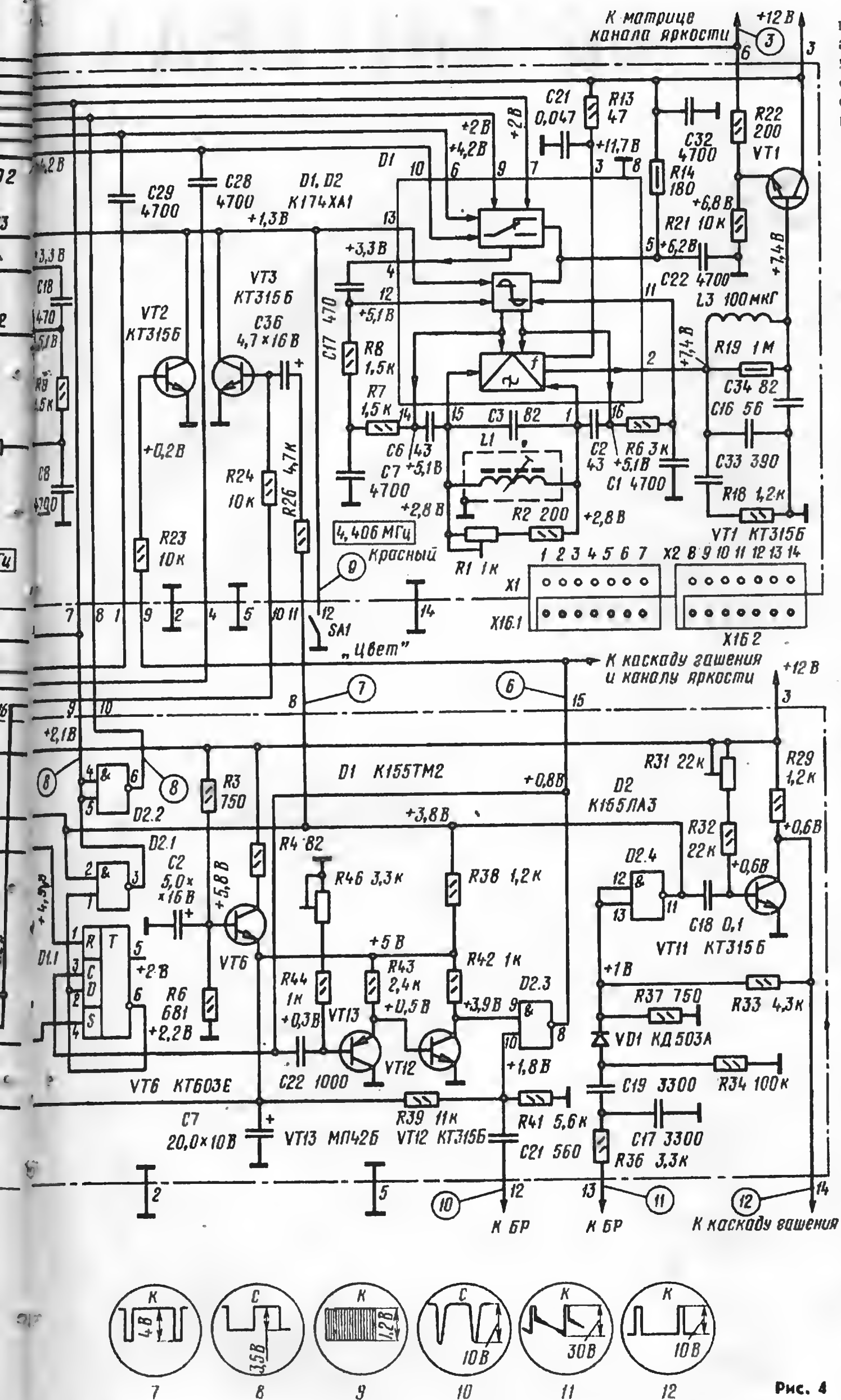
Особый интерес в телевизорах нового поколения представляют формирователь коммутирующих импульсов (для переключения электронного коммутатора) и СЦС, существенно отличающиеся по принципу действия от использовавшихся ранее. Отличие заключается прежде всего в том, что во время обратного хода лучей по кадрам в новых телевизорах коммутатор вообще не переключается. При этом на выходе детекторов сигналов цветности получают видеосигналы цветовой синхронизации с фазой, задаваемой только на передающем телецентре.

Формирователь коммутирующих им-

* Окончание. Начало см. в «Радио», 1980, № 5, с. 25—28.

Сигналы цветности, прошедшие через модуль AS5 в модуль AS7, задержи-





ваются линией задержки $ET1$ на 64 мкс. и затем усиливаются транзисторами $VT1$ и $VT2$ для того, чтобы компенсировать затухание сигналов. Для обеспечения параметров линии задержки включены элементы $R1$, $L1$, $L2$, $R3$, $R4$, $R6$. Подстроечным резистором $R4$ устанавливают размах сигнала на выходе модуля (такой же, как и на входе).

Модуль детекторов сигналов цветности $AS6$ содержит две микросхемы $K174XA1$, в каждой из которых находится половина электронного коммутатора, усилитель-ограничитель и частотный детектор.

Прямой и задержанный сигналы с модулей $AS5$ и $AS6$ через конденсаторы $C28$ и $C29$ поступают на входы коммутатора (выводы 6 и 10 микросхем $D1$ и $D2$). На другие входы коммутатора (выводы 7 и 9 микросхем) воздействуют коммутирующие импульсы. Цветовые поднесущие, модулированные цветоразностными сигналами одного цвета, через конденсаторы $C17$ и $C18$ с выходов коммутатора (выводы 4) проходят на усилители-ограничители (выводы 12 микросхем). С их выходов они приходят на частотные детекторы как непосредственно, так и через фазосдвигающие контуры $C2C3LIC6R1R2$ (в канале «красного» сигнала) и $C9C11-C13L2R3R4$ (в канале «синего» сигнала). Вращая сердечники катушек $L1$ и $L2$, можно изменять положение нулевых точек демодуляционных характеристик детекторов.

Подстроечными резисторами $R1$ и $R3$ регулируют размах цветоразностных сигналов на выходах детекторов (выводы 2 микросхем).

Низкочастотные предискажения сигналов корректируют цепочки $C33R18$ и $C38R31$. Фильтры $C16L3C34$ и $C19L4C37$ подавляют остатки поднесущих на выходах детекторов. «Красный» цветоразностный сигнал поступает на матрицу модуля $AS8$ через эмиттерный повторитель на транзисторе $VT1$, а «синий» — через эмиттерный повторитель на транзисторе $VT4$.

Через резистор $R24$ на базу транзистора $VT3$ воздействует управляющее напряжение СЦС. При приеме черно-белого изображения его значение составляет 4 В, транзистор $VT3$ насыщен и замыкает выводы 13 микросхем $D1$ и $D2$ с общим проводом. При этом канал цветности закрыт. Во время гасящего кадрового импульса через цепочку $R26C36$ на базу транзистора поступают отрицательные импульсы кадровой частоты, закрывающие его. При этом канал цветности открывается, что позволяет выявить в принимаемом сигнале импульсы опознавания цветного изображения. Во время цветной передачи управляющее напряжение СЦС близко к нулю, транзистор $VT3$ закрыт и не влияет

Рис. 4

на работу канала цветности. На базу транзистора VT2, также подключенного к выводам 13 микросхем D1 и D2, через резистор R23 приходят положительные импульсы строчной частоты. Транзистор открывается, закрывая тем самым канал цветности на время обратного хода лучей по строкам. На выходы канала цветности при этом не проходят шумы и в сигналах создаются «площадки», необходимые для привязки уровня в последующих цепях.

Для ручного выключения канала цветности выводы 13 микросхем подключены к тумблеру SA1, которым соединяют эти выводы с общим проводом.

В формирователе импульсов гашения (2.14 по структурной схеме) на транзисторе VT2 (рис. 5) получают отрицательные импульсы кадровой и строчной частоты, необходимые для гашения лучей кинескопа во время их обратного хода по строкам и кадрам. На базу этого транзистора поступают

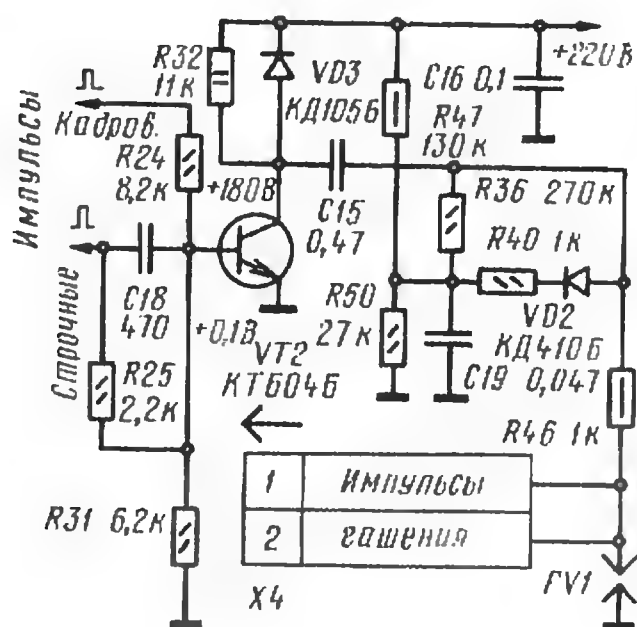


Рис. 5

положительные кадровые (через резистор R24) и строчные (через ячейку R25C18) импульсы от соответствующих генераторов модуля обработки сигналов цветности и опознавания AS5. Эти импульсы вводят транзистор VT2 в насыщение, в результате чего на его коллекторе образуются отрицательные импульсы гашения амплитудой около 200 В, которые через разделительный конденсатор C15 и резистор R46 воздействуют на модуляторы кинескопа.

Для обеспечения стабильности постоянного напряжения на модуляторах кинескопа в течение прямого хода лучей строчной развертки формирователь содержит устройство фиксации этого напряжения, собранное на диоде VD2 и резисторах R36, R40, R47 и R50.

г. Москва



ОБ АНТЕННАХ

К. ХАРЧЕНКО

С начала внедрения в нашей стране телевизионного вещания с вертикальной поляризацией радиоволн* появилась новая область применения антенн вертикальной поляризации, давно и широко используемых в радиосвязи. По сравнению с хорошо изученными и освоенными в телевидении антеннами горизонтальной поляризации они практически не известны большинству телелюбителей. В данной статье рассказывается об особенностях таких антенн, простейших конструкциях и способах питания. Конечно, следует помнить, что простейшие антенны обладают малой направленностью и не всегда могут обеспечить высокое качество изображения особенно в местностях, расположенных вне зоны уверенного приема.

Начнем с влияния земли. Чаще всего антенны размещают на небольшой, равной нескольким длинам волн, высоте от поверхности земли. Именно поэтому она существенно влияет на диаграммы направленности антенн в вертикальной плоскости. Для обеих поляризаций волн диаграммы становятся многолепестковыми. Например, на рис. 1 изображена возможная диаграмма направленности антенн вертикальной поляризации. Штриховая линия, огибающая лепестки, представляет собой диаграмму направленности антенны, помещенной в свободном пространстве. Число лепестков, т. е. степень изрезанности диаграммы, зависит от высоты подъема антенны. Такой характер диаграммы объясняется интерференцией радиоволн, приходящих к антенне непосредственно и после отражения от поверхности земли. Фазы отраженных волн вертикальной и горизонтальной поляризации отличаются друг от друга примерно на 180°. В результате при прочих одинаковых условиях (длине волны, высоте подъема и типе антенны и др.) там, где горизонтально поляризованные волны образуют минимумы напряженности поля, вертикально поляризованные волны формируют максимумы и наоборот.

Практический интерес представляет прием телевизионных сигналов с малыми (близкими к нулю) углами к поверхности земли. В этих направлениях волны горизонтальной поляризации

имеют интерференционный минимум напряженности поля, а вертикальной — максимум (рис. 1). Следовательно, антенны вертикальной поляризации не требуют (в отличие от горизонтальных) большой высоты подъема, если в направлении на телецентр нет высоких препятствий.



Рис. 1

Теперь о конструкциях антенн. Как известно, антенны делят на симметричные и несимметричные. Симметричные антенны горизонтальной поляризации можно приспособить для приема волн с вертикальной поляризацией (и наоборот), если повернуть их относительно направления на телецентр на 90°, как вокруг оси. Несимметричные антенны, как правило, бывают только вертикальной поляризации. Они имеют вдвое меньшие размеры по сравнению с симметричными антеннами.

Простейшими антеннами вертикальной поляризации считают несимметричные штыревые антенны. Обычно они имеют потенциальные проводники и проводники-противовесы, потенциал которых принимают равным потенциалу Земли, т. е. нулю. Некоторые варианты штыревых антенн схематично показаны на рис. 1 3-й с. обложки. На рис. 1, а обложки для пояснения принципа работы изображена антенна, штыревой частью которой служит отрезок ($l \approx \lambda/4$, где λ — средняя длина рабочей волны) внутреннего проводника фидера, а противовесной — наружная оплетка, или, что то же самое, металлическая мачта, на которой антенна подвешена. Направление и характер распре-

* А. Шур, Б. Мельников, «О вертикальной поляризации» — «Радио», 1980, № 2, с. 24–26.

ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПОЛЯРИЗАЦИИ

деления токов на проводниках условно показаны на рис. 1, а обложки стрелками и штриховкой. Ток на мачте нежелателен, так как он создает паразитные поля излучения и снижает КПД антенны. Для того, чтобы исключить этот ток, мачту экранируют системой проводников, расположенных по конической поверхности или сплошным металлическим конусом с длиной образующей $l_{\text{пк}} = \lambda/4$ так, как изображено на рис. 1, б обложки. Проводники или конус ограничивают токи в противовесной части антенны. Однако частично они все же проходят на мачту. Очевидно, что проводники-противовесы усложняют конструкцию несимметричных антенн. Для упрощения можно применить устройство, схематично показанное на рис. 1, в обложки. Здесь отрезок мачты-опоры $l_{\text{пр}} = \lambda/4$ служит противовесной частью, которая несет штыревой проводник длиной $l = \lambda/4$. Противовесная часть антенны отделена от основной мачты опорным изолятором. Внутренняя поверхность противовеса и замкнутая с ней наружная оболочка фидера образуют полость глубиной $l_{\text{кз}}$. Изменяя глубину полости, можно изменять экранирующее действие устройства на 20 дБ. Для максимальной диапазональности системы оптимальный размер $l_{\text{кз}}$ составляет $\lambda_{\text{max}}/6$, где λ_{max} — максимальная длина рабочей волны.

Диапазонность штыревой антенны зависит не только от того, как устранен антенный эффект фидера, но и от того, как обеспечен прием радиоволн в заданном направлении, т. е. как сформирована диаграмма направленности, и особенно каким образом зависит ее входное сопротивление от длины рабочей волны.

Для увеличения диапазонности штырь длиной $l = 0,22\lambda_{\text{max}}$ выполняют по типу диполя Надененко, т. е. с пониженным волновым* сопротивлением, однородным по длине антенны, так, как показано на рис. 2, а обложки. Однако такая конструкция имеет значительную парусность и большую массу. Для улучшения этих параметров уменьшают на порядок поперечный размер конечного участка штыря, как изображено на рис. 2, б обложки. При этом не происходит заметного ухудшения диапа-

зонных свойств антенны. Так, на рис. 2, в обложки приведены характеристики зависимости КБВ в 75-омном фидере от отношения l/λ для обеих антенн, где кривые 1 и 2 (для антенн рис. 2, а и б соответственно) мало отличаются друг от друга. Антенну, по-

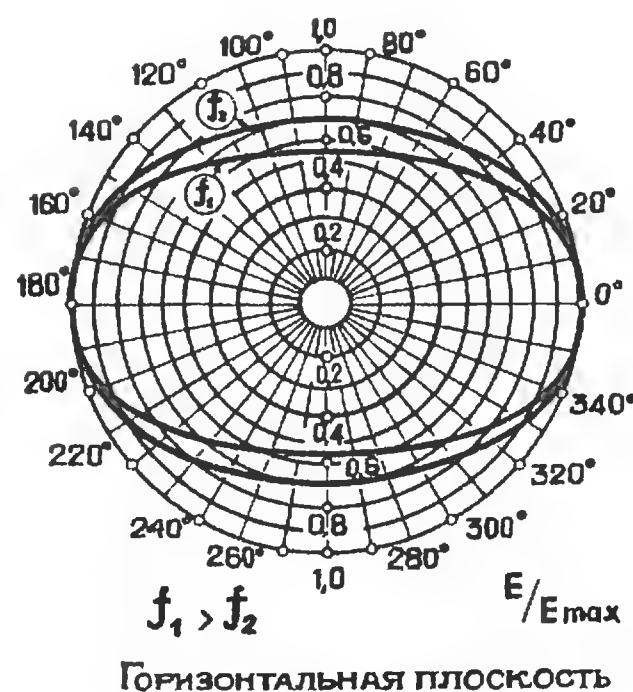


Рис. 2

казанную на рис. 2, б, следует удлинить на 5...9% по сравнению с антенной на рис. 2, а. Это объясняется тем, что «толстый» участок штыря работает как своеобразный трансформатор сопротивлений с потерями на излучение. Результаты воздействия такого трансформатора на входное сопротивление антенны иллюстрирует рис. 2, г. Входное сопротивление неоднородной антенны (рис. 2, б) уменьшается примерно в 1,3...1,4 раза по сравнению с однородной при равных максимальных диаметрах проводников.

Среди слабо направленных диапазонных антенн привлекает внимание своей простотой петлевой вибратор Пистолькорса. Однако питать его через 75-омный коаксиальный кабель затруднительно из-за высокого входного сопротивления. Для того чтобы его понизить при сохранении основных конструктивных и электрических достоинств, соединяют вместе два одина-

ковых несимметричных петлевых вибратора так, как изображено на рис. 3, а обложки, а к точкам соединения подводят фидер. Входное сопротивление такой антенны зависит от угла δ между петлевыми вибраторами таким образом, как показано на рис. 3, б обложки. Следует иметь в виду, что с увеличением угла δ от 100 до 180° увеличиваются пределы изменения входного сопротивления вибратора и уменьшается значение минимального КБВ фидера. Поэтому оптимальными углами δ следует считать 70...90°, при которых минимальные значения КБВ в двукратном диапазоне частот составляют не менее 0,5 для фидеров с волновым сопротивлением около 100...75 Ом. Характерной особенностью такой антенны является некоторое сужение диаграммы направленности (рис. 2 в тексте) в горизонтальной плоскости, которое увеличивается с ростом частоты. Поэтому антенну целесообразно располагать так, чтобы плоскость, проходящая через вибраторы и перпендикулярная поверхности Земли, была перпендикулярна направлению на телецентр. Перепад в значениях входного сопротивления антенны уменьшится, если увеличить размер S между сторонами каждой петли с периметром $0,42\lambda_{\text{max}}$. Но так как расстояние между точками питания антенны задано расстоянием между центральным проводником и экранной оболочкой фидера, то петлям следует придать форму эллипса или даже окружности (показано на рис. 3, а обложки штриховой линией).

Эффективную антенну весьма простой конструкции можно построить, основываясь на свойстве проводников с синфазными параллельными токами. Схематично такая антенна изображена на рис. 4, а обложки. Над плоской металлической поверхностью, размеры которой должны быть больше $\lambda/2$, установлены два вертикальных проводника длиной l и диаметром $2r$ при расстоянии S_1 между их осями. Питание проводников — синфазное. Основным фидером антенны служит кабель с волновым сопротивлением 75 Ом, а распределительным — кабель с волновым сопротивлением 150 Ом. Система из двух синфазных проводников-стержней имеет существенно более низкое волновое сопротивление, чем имеет каждый из них в отдельности. Это обеспечивает большую диапазонность антенны при незначительной ветровой поверхности и простой конструкции.

* Снижение волнового сопротивления антенны способствует увеличению ее диапазонности аналогично тому, как уменьшение добротности колебательного контура расширяет его полосу пропускания.

ЭНЦИКЛОПЕДИЯ ПО РАДИОЭЛЕКТРОНИКЕ ДЛЯ ЮНЫХ

Диапазонность системы из двух стержней, имеющих радиус r , эквивалентна антенне, выполненной в виде одного сплошного металлического цилиндра, радиус которого равен $R_{\text{экв}} \approx \sqrt{S_1}$. Из этого соотношения видно, что для уменьшения волнового сопротивления антенны необходимо увеличивать размер S_1 , при этом оно уменьшается практически «даром». Однако с увеличением этого размера изменяется и диаграмма направленности антенны в горизонтальной плоскости. Она сжимается по линии, проходящей через стержни, аналогично диаграммам, показанным на рис. 2 в тексте. Если стремиться сохранить диаграмму направленности близкой к круговой, то размер S_1 не должен превышать $\lambda_{\text{мин}}/4$, где $\lambda_{\text{мин}}$ — минимальная длина рабочей волны.

Для облегчения выбора геометрических размеров антенны на рис. 4, а обложки приведена характеристика зависимости КВВ в 75-омном фидере от отношения $R_{\text{экв}}$ к $\lambda_{\text{мах}}$. Сначала определяют значение $R_{\text{экв}}$ для двукратного рабочего диапазона волн, задаваясь минимальным значением КВВ в питающем фидере. После этого находят r . Длину стержней антенны следует выбрать равной $0,22\lambda_{\text{мах}}$.

Если, например, $\lambda_{\text{мах}} = 6$ м, то при двукратном диапазоне волн $\lambda_{\text{мин}} = 3$ м. Следовательно, $S_1 = \lambda_{\text{мин}}/4 = 0,75$ м. Приняв КВВ = 0,5, по рис. 4, б обложки

получаем $\frac{R_{\text{экв}}}{\lambda_{\text{мах}}} \cdot 10^3 \approx 20$,

то $R_{\text{экв}} = \lambda_{\text{мах}}/50 = 0,12$ м. Радиус r стержня определяем из соотношения

$$r = \frac{R_{\text{экв}}^2}{S_1} \approx 2 \cdot 10^{-2} \text{ м.}$$

Этот расчет показывает, что для приема 1—5-го телевизионных каналов вместо одного штыва диаметром 240 мм ($2R_{\text{экв}}$) намного удобнее применить два стержня диаметром 40 мм и получить тот же эффект.

Антенны, выполненные по рис. 4, а обложки, могут быть размещены на крышах домов. Металлическая крыша может служить противовесом. Для этого к ней подключают наружную оболочку фидера. Если же крыша дома не токопроводящая, то на ней следует разместить систему проводников длиной около $\lambda_{\text{мах}}/4$, радиально расходящихся от оболочек фидеров. Антенна, расположенная на нижнем краю ската металлической крыши, имеет некоторую направленность. Этим свойством можно воспользоваться для улучшения приема сигналов. Максимум диаграммы направленности в горизонтальной плоскости направлен перпендикулярно плоскости, проходящей через оба стержня

Сравнительно недавно на полках книжных магазинов появилась и, к сожалению, практически тут же исчезла книга Рудольфа Свореня «Электроника шаг за шагом», выпущенная издательством «Детская литература» тиражом 75 000 экземпляров. Автор ее — радиотехник, журналист, много лет плодотворно работающий в жанре популяризации науки, — немало сделал и для пропаганды радиоэлектроники, широчайших возможностей использования ее (в том числе и реализованных) для ускорения научно-технического прогресса в самых различных областях человеческой деятельности.

Книга имеет подзаголовок «Практическая энциклопедия юного радиолюбителя», который достаточно точно раскрывает и назначение и содержание этого издания. В ее первых десяти главах излагаются основы электро- и радиотехники, а в последующих разделах рассказывается о некоторых областях современной радиоэлектроники — таких, как радиоприемная техника, магнитная запись, телевидение и ряде других. Книга рассчитана на школьников. И автор, разбирая те или иные подчас непростые явления, умело использует разнообразные аналогии, которые облегчают усвоение излагаемого вопроса, делают это изложение более занимательным.

Особо хотелось бы отметить две главы: «Доверено автоматам» и «Компьютер — вычисляющий автомат», в которых, на наш взгляд, весьма удачно освещаются одни из важнейших разделов применения электроники. Пожалуй, здесь впервые в расчете на школьников повествуется об основах электронной вычислительной техники, о принципах устройства и действия ЭВМ, об их математическом обеспечении, в общем обо всем том, что, естественно на другом уровне, излагается в «серьезных изданиях». Автор в этих главах вполне справился с нелегкой задачей — в доступной форме осветить трудную для понимания область радиоэлектроники.

Вся книга, действительно, представляет собой энциклопедию современной радиоэлектроники как по широкому кругу охватываемых вопросов, так и по доходчивости, компактности и вместе с тем глубине изложения материала.

Отечественная научно-популярная литература насчитывает немало добротных книг и брошюр, изданных в разное время, в которых систематизировано излагаются основы знаний по радиотехнике, основы, которые вводят читателя в мир радио и позволяют сделать первые шаги в овладении премудростями и тайнами этой области науки и техники. Всем нам хорошо помнится, например, выдержавшая несколько переизданий книга И.П. Жеребцова «Радиотехника» — популярный учеб-

ник для радиолюбителей, по которому училось не одно поколение энтузиастов радиотехники. Можно было бы назвать и другие аналогичного назначения издания.

Эти книги, при всей их популярности, отличаются в известном смысле сухость изложения предмета. Кроме того, их назначение, главным образом, помочь читателю познать физику явлений, происходящих в радиоэлектронных устройствах. Научить же собирать и настраивать аппаратуру тому, что является наиболее притягательной стороной радиолюбительства и во имя чего десятки тысяч людей проводят свободное время с паяльником в руках, вдыхая аромат канифоли и прислушиваясь к непонятным для окружающих пискам и трескам в громкоговорителе, — для этого дела служат другие издания.

Книга «Электроника шаг за шагом» удачно сочетает в себе доступность, занимательность и вместе с тем необходимую строгость изложения теории. И что ценно, она буквально с первых страниц предлагает своему юному читателю попробовать силы на поприще конструирования, изготовления сначала простых, а затем более сложных электронных устройств. Благодаря этому начинающий радиолюбитель получает возможность параллельно и осваивать физику явлений в электрических и радиотехнических цепях, и самостоятельно изготавливать электронные конструкции. Таких практических конструкций и схем отдельных узлов в книге около 100. Электрические схемы сопровождаются рисунками, поясняющими конструкцию устройства, расположение деталей, монтаж.

И наконец, книга содержит много справочных сведений, которые помогут читателю выбрать нужную гальваническую батарею или элемент, узнать скольким децибелам соответствует то или иное отношение электрических токов и мощностей, разобраться в типах транзисторов и диодов, познакомиться с параметрами промышленных приемников и т. д. и т. п.

В общем, и автор, и издательство подготовили и выпустили полезную книгу, хорошо иллюстрированную, неплохо полиграфически выполненную. Недостаток только ее тираж, вследствие чего многие мальчишки и девчонки, кружки юных радиолюбителей остались без очень нужного им пособия. Думается, при достаточном тираже эта книга могла бы стать полезным руководством и для многих преподавателей физики средней школы.

А. ГОРОХОВСКИЙ

г. Ленинград

г. Москва

М И Ш К А

Режим работы транзисторов усилителя НЧ устанавливают подбором резистора $R8$ с таким расчетом, чтобы ток коллекторной цепи транзистора $V6$ был 1,2...1,8 мА. Ток, потребляемый транзистором $V5$, может быть в пределах 0,01...0,02 мА. Конденсатор $C8$ — элемент обратной связи по переменному току — повышает устойчивость работы приемника.

Питается приемник от батареи напряжением 5 В, составленной из четырех аккумуляторов Д-0,06. Средний потребляемый ток не превышает 2,5 мА. Продолжительность непрерывной работы приемника от свежезаряженной батареи составляет 20...28 часов.

Конструкция приемника показана на 3-й с. вкладки. Он смонтирован в шестигранном корпусе размерами 55×33×19 мм. Постоянные резисторы — ВС-0,125, МЛТ-0,125, а лучше — КИМ-0,05. Переменный резистор $R1$ СПЗ-36 с выключателем питания ($S1$). Контурный конденсатор $C1$ — подстроечный конденсатор КТ4-25. Отличается он от подстроечных конденсаторов других типов малыми размерами и повышенной износостойкостью обкладок. Конденсатор $C9$ — К50-6; $C2$ — $C5$ и $C7$ — КМ-6 группы ТКЕ Н90, $C6$ и $C8$ — КМ-6 группы ТКЕ М750.

Транзисторы КП103Б ($V1$, $V5$) можно заменить на КП103А, КП201А, КП103Е; транзисторы ГТ109Е ($V2$, $V6$) — на любой этой серии или транзисторами серий ГТ108, ГТ310 с любыми буквенными индексами. Вместо диодов МД3А можно использовать диоды Д9Б.

Для магнитной антенны использован стержень из феррита марки М600НН диаметром 8 и длиной 53 мм. Катушка $L1$, содержащая 900 витков провода ПЭВ-1 0,07, с отводом от 300-го витка, считая от правого (по схеме) вывода, намотана непосредственно на стержне секциями по 50 витков в каждой, расстояние между секциями 0,5 мм. Чтобы участок диапазона, перекрываемый контуром приемника, сдвинуть в сторону более коротких волн, число витков катушки надо соответственно уменьшить.

Высокочастотный автотрансформатор $L2$ намотан на кольце К7×4×2 из феррита 2000НН и содержит 150+75 витков провода ПЭЛШО 0,1.

Роль телефона выполняет микрофонный капсюль от слухового аппарата БК-1 «Кристалл» (можно капсюль ДЭМ-4м, ТК-67п, ДЭМ-6).

Детали приемника смонтированы на двух печатных платах размерами 53×16 мм, расположенных параллельно на расстоянии 18 мм одна от другой. Электрически и механически они соединены шестью отрезками одножильного

медного, провода диаметром 0,8 мм с надетыми на них изолирующими трубками. К корпусу микрофонного капсюля со стороны батареи припаяна латунная пластина размерами 10×10 мм, служащая отрицательным токосъемником источника питания. Положительный токосъемник, припаянный непосредственно к проводнику печатной платы, сделан из листовой бронзы толщиной 0,15 мм и изогнут с таким расчетом, чтобы обеспечить надежный контакт между аккумуляторами в корпусе приемника.

Стержень магнитной антенны укреплен хлопчатобумажными нитками, пропущенными через отверстия в плате. В средней части он дополнительно удерживается четырьмя отрезками луженого провода диаметром 0,8 мм, на которых смонтирован конденсатор настройки $C1$.

Корпус приемника склеен дихлорэтаном из пластин органического стекла толщиной 1,5 мм. Для повышения прочности корпуса в пластины горячим паяльником вплавлены отрезки луженого провода диаметром 0,6 мм, выступающие части которых после высыхания клея спилены напильником. Дно с наружным ремешком крепится к корпусу четырьмя винтами М2 с потайными головками.

Корпус приемника шлифуют мелкозернистой наждачной бумагой и красят с наружной стороны нитроэмалью.

В связи с тем, что приемник миниатюрный и монтаж его очень плотный, собрать его надо сперва на макетной панели, подогнать режимы работы транзисторов, подобрать число витков контурной катушки в соответствии с выбранным участком диапазона волн, а затем уже последовательно одну за другой перенести детали на печатные платы.

Сначала монтируют детали на основной плате приемника, затем — на плате магнитной антенны и транзистора первого каскада усилителя ВЧ. После этого отрезками провода соединяйте платы в единую конструкцию. Предварительно плату магнитной антенны со стороны аккумуляторов изолируйте полоской синтетической кальки размерами примерно 23×16 мм.

Закончив монтаж, установите движок резистора $R1$ в среднее положение и конденсатором $C1$ настройте приемник на волну радиостанции. Громкость приема можно повысить резистором $R1$, но не доводя глубину положительной обратной связи до появления самовозбуждения.

г. Рыбинск
Ярославской обл.

УПРОЩЕННОЕ

А. ПАРТИН

Всесоюзный смотр «Юные техники и натуралисты — Родине!», посвященный 110-й годовщине со дня рождения В. И. Ленина, заметно активизировал работу многих радиотехнических кружков общеобразовательных школ и внешкольных учреждений, придал их деятельности большую общественно полезную направленность. В приобщении юных к конструированию, в выборе тем для работ, конкретную помощь участникам смотра оказывают организации ВОИР местных промышленных предприятий, строительных организаций, школ.

Большая работа ведется в этом направлении и в кружке радиоэлектроники Свердловской областной станции юных техников. Здесь, например, по просьбе школ города и по заданию одного из строительных управлений разработано несколько упрощенных световых табло. О двух из них я и хочу рассказать.

Схема цифрового табло, в разработке и изготовлении которого приняли участие Александр Симонов и Михаил Партин, показана на рис. 1. Лампы каждой цифры включаются только одним тумблером типа ТП1-2. Чтобы цифры имели четкую конфигурацию, необходимо, в зависимости от габаритов и мощности ламп, подобрать соответствующее расстояние между ними. Простота коммутации достигается не включением необходимого числа ламп, а, наоборот, выключением ламп, не участвующих в наборе. Так, чтобы зажечь цифру «4», надо разомкнуть контакты выключателя $S4$. После установки выключателя в положение, соответствующее включению необходимой цифры, на лампы табло подается питание через общий выключатель $S11$ «Пит.».

Питать лампы табло можно как переменным, так и постоянным током.

Второе табло — командное, предназначенное строителям-монтажникам. Как известно, строительно-монтажные работы ведутся в любое время суток. Для подачи команд крановщику бригада выделяет специального сигнальщика. Между тем его функции может выполнять с успехом опытный монтажник, подавая сигналы крановщику с помощью специального табло, схема которого показана на рис. 2. Пульс

СВЕТОВОЕ ТАБЛО

управления при этом находится в руках монтажника, а табло, направлен-

ное к крановщику, — на стене строящегося объекта. Таким образом повыша-

ется безопасность работ и освобождается член бригады.

Как видно из схемы, табло состоит из 25 ламп накаливания на напряжение сети 220 В, включаемых с пульта, состоящего из кнопок или тумблеров. Расположение ламп табло по номерам и изображения световых сигналов показаны на рис. 3. Ниже приводится таблица соответствующего включения ламп.

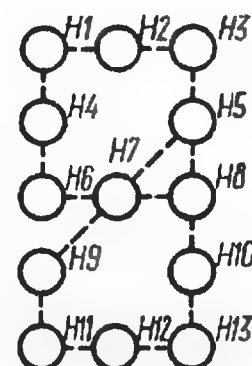
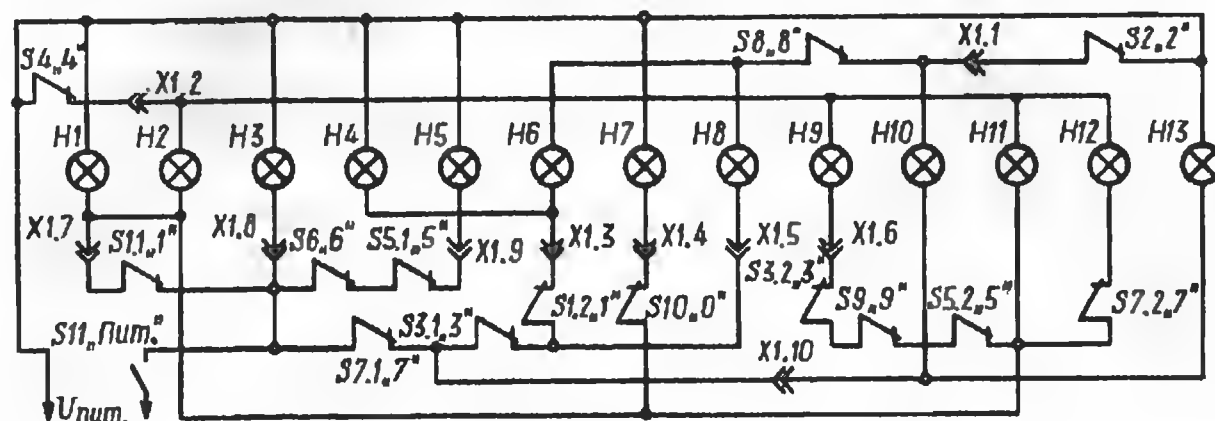


Рис. 1

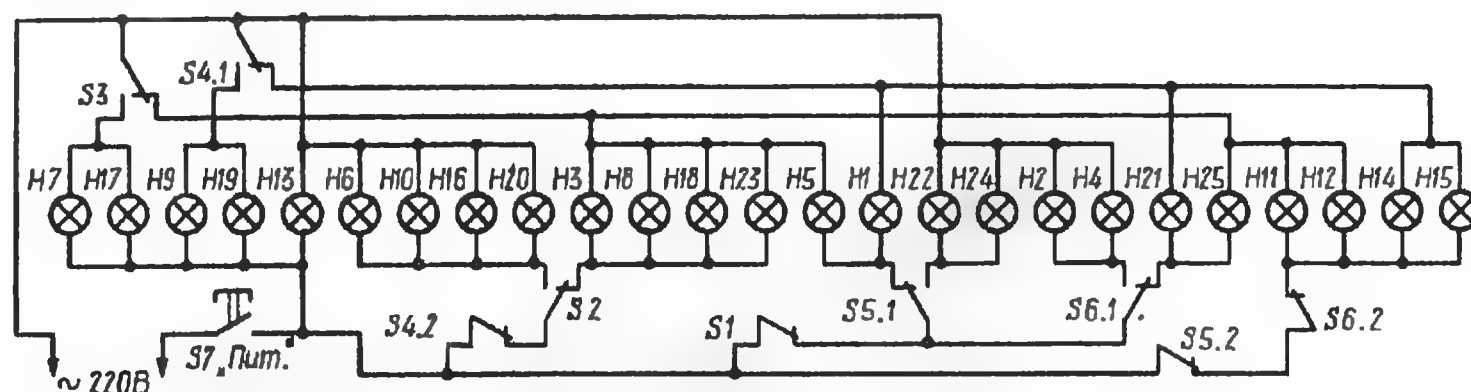


Рис. 2

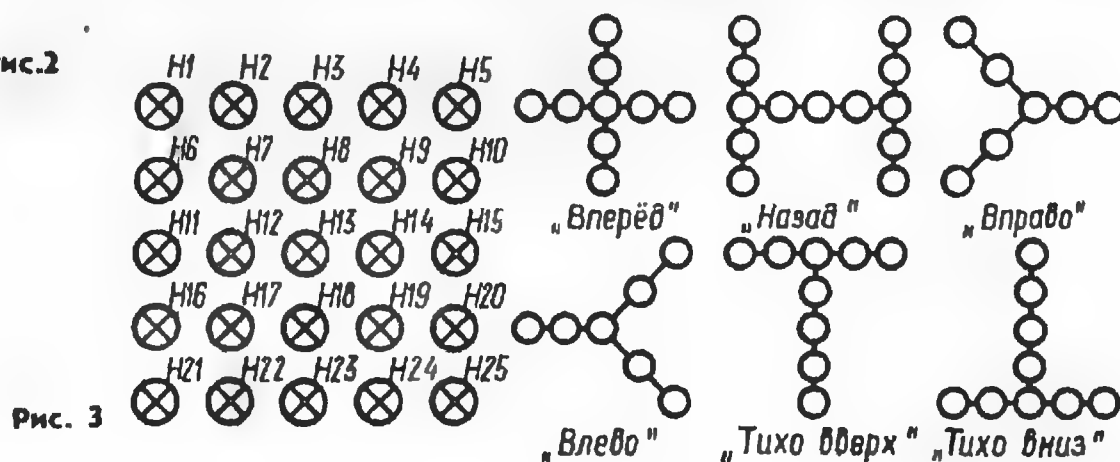


Рис. 3

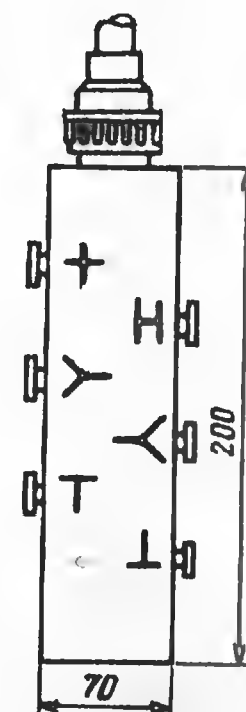


Рис. 4

Таблица включений ламп табло монтажника-строителя

Команды	Выключатель	Номера ламп табло
«Вперед»	S1	3, 18, 8, 23, 13, 15, 14, 11, 12
«Назад»	S2	20, 16, 10, 6, 13, 11, 12, 14, 15, 1, 5, 21, 25
«Вправо»	S3	7, 17, 1, 13, 14, 15, 21
«Влево»	S4	9, 19, 5, 12, 11, 13, 25
«Тихо вверх»	S5	18, 3, 8, 22, 24, 13, 21, 23, 25
«Тихо вниз»	S6	2, 4, 1, 5, 13, 18, 3, 8, 23

Если вместо тумблеров S1—S6 использовать подходящие кнопочные переключатели, что придаст управлению с пульта большую оперативность, то надобность в кнопке S7-«Пит.» отпадет. Конструкция такого пульта показана на рис. 4.

Описанное здесь световое табло изготовлено по заданию СУ-13 г. Свердловска

г. Свердловск



СОВЕТЫ НАБЛЮДАТЕЛЯМ

АППАРАТНЫЙ ЖУРНАЛ И УЧЕТ НАБЛЮДЕНИЙ

А. ВИЛКС (UQ2-037-1)

Наблюдения за работой любительских станций — это не только увлекательное занятие, но и хорошая школа для тех, кто решил стать коротковолновиком или ультракоротковолновиком.

В последнее время увеличился поток писем в редакцию, в которых читатели просят поподробнее познакомить их с радиолубительской «канцелярией».

Как вести аппаратный журнал наблюдателя? Какой

должна быть карточка-квитанция наблюдателя

и как ее правильно заполнить?

На эти

и многие

другие вопросы, интересующие радиолубителей, в серии статей «Советы

наблюдателя»

даст ответы

известный

энтузиаст

и активный

пропагандист

радиоспорта,

член комиссии

по работе

с наблюдателями

Федерации

радиоспорта СССР

А. Вилкс.

Одним из основных документов любой любительской радиостанции, в том числе и приемной, является аппаратный журнал. В него радиолубитель заносит все свои наблюдения, здесь же он делает большинство пометок, облегчающих учет наблюдений, анализ результатов своей работы в эфире.

Специальные журналы для наблюдателей встречаются крайне редко, поэтому для этих целей обычно приспособляют аппаратные журналы любительских радиостанций, конторские книги и даже общие ученические тетради.

Каким должен быть журнал наблюдателя? Строго определенной формы ведения такого журнала не существует, и каждый наблюдатель вправе выбрать ту форму, которая его больше всего устраивает. Можно лишь отметить, что в обязательном порядке записывается минимум информации, необходимой для заполнения QSL. На рис. 1 приведен один из возможных вариантов формы аппаратного журнала коротковолновика-наблюдателя с образцами записей в нем. В первой графе записывают порядковый номер наблюдения. Он нужен не только для учета числа наблюдений, но и для того, чтобы быстро найти в журнале необходимые данные при составлении заявок на дипломы. Дату обычно

указывают только при первом в данный день наблюдении, а год — один раз вверху каждого листа журнала.

Время наблюдения для всех часовых поясов СССР лучше записывать по Гринвичу (GMT). Это облегчит в дальнейшем заполнение QSL. Если наблюдение за одной станцией длилось более 5 минут, то желательно зафиксировать время как начала, так и конца наблюдения. Диапазон, в котором велось наблюдение, записывают в мегагерцах (МГц). Если приемник имеет точную шкалу настройки, то можно указывать и конкретную частоту в пределах данного диапазона. Это может пригодиться в дальнейшем, особенно, если работает DX-экспедиция или просто редкая станция.

Отдельной графы для вида излучения принимаемой станции можно и не вводить, а при оценке слышимости писать: для телеграфа — RST, для телефона AM — RSM, для телефона SSB — RS, для радиотелетайпа (RTTY) — общую оценку одной цифрой (ZCH). Графу отметки отсылаемых QSL-карточек удобно размещать рядом с позывными принятыми радиостанциями (обметках в ней будет сказано ниже).

Позывные приняты радиостанций записывают только латинскими буквами, чтобы не возникало ошибок и трудностей при заполнении QSL-карточек.

Самая большая графа журнала — «Текст». Она предназначена для записей принятой информации: местонахождение наблюдаемой станции, имя оператора, адрес высылки QSL-карточки, об используемой данной станцией аппаратуре и т. д. Здесь же наблюдатель может сделать необходимые пометки, касающиеся данного наблюдения (помехи, особенности прохождения и т. п.). В последней графе записывают позывной радиостанции, с которой проводилась радиосвязь, или делают пометку «CQ» (при общем вызове).

На коллективных наблюдательских станциях также должен быть только один аппаратный журнал. В него необходимо ввести дополнительную графу, в которой указывается, кто из операторов, с какого и по какое время проводил наблюдения. Впрочем, отдельную графу для этого можно и не вводить, а начало и окончание работы того или другого оператора отмечать записью «Дежурство принял...» или «Дежурство сдал...» с указанием фамилии оператора.

В аппаратный журнал целесообразно записывать все принятые радиостанции. Некоторые наблюдатели, которые, по-видимому, считают себя «очень опытными», записывают в журнал только редких или дальних корреспондентов. Во-первых, запись

всех услышанных станций дает возможность накопить достаточно данных для правильной оценки прохождения радиоволн на данном диапазоне в данное время суток.

Из этих же соображений полезно, кстати, отмечать и отсутствие прохождения. А, во-вторых, это наблюдение может пригодиться в дальнейшем (например, будет учреж-

ден какой-нибудь новый радиолюбительский диплом, для которого будут идти в зачет связи с данной станцией).

При наблюдении за работой одной и той же радиостанции ее позывной записывают в журнале один раз, а в дальнейшем приводят данные только по ее корреспондентам. Повторно одну и ту же радиостанцию в пределах одних и тех же суток в журнал следует записывать не чаще, чем через час, если она работает в одном диапазоне (для дальних станций это дает возможность оценивать прохождение). Наблюдения, проводимые в ходе соревнований, обычно записывают на отдельных листах, а затем переписывают в аппаратный журнал. Так будет меньше всякого рода пома-рок и исправлений.

Наблюдение считается полным, если принята вся основная информация: позывной корреспондента, имя оператора, местонахождение. А вот неполные наблюдения (передача CQ и т. п.) в журнал заносить не следует. Лучше подождать проведение радиосвязи и записать полное наблюдение. Дело в том, что операторы многих радиостанций не подтверждают неполных наблюдений (по крайней мере, требуется указать позывной корреспондента). Разумеется, можно послать QSL и в том случае, когда зафиксировано только CQ, но вероятность получения ответной QSL при этом уменьшается.

С самого начала у радиоспортсмена проявляется естественный интерес к числу принятых стран, областей, префиксов и др. Подсчет удобно вести по спискам стран и областей, имеющимся в справочной литературе. Нередко радиолюбители ведут подсчет числа принятых стран или областей не только в общем зачете, но и отдельно по любительским диапазонам и режимам работы (CW, AM). Принятую страну или область удобно отмечать знаком минус (—), а подтвержденную — плюсом (+). По таким отметкам в каждом списке легко сосчитать от-

дельно принятые и подтвержденные станции.

При целенаправленных наблюдениях, например, за радиостанциями определенной области или страны для получения дипломов, возникает необходимость в длительном учете принятых станций. Такой учет лучше вести на отдельных листах и хранить их в скоросшивателе. Вверху каждого листа приводят название диплома и кратко его условия. На листах можно записывать полностью данные о наблюдении или указывать только позывной и порядковый номер наблюдения по аппаратному журналу.

На первом листе в скоросшивателе следует поместить список стран или областей, которые подлежат учету, и порядковый номер наблюдения, до которого произведен учет. По краю листов целесообразно сделать алфавитный указатель, что ускорит нахождение нужного листа. При такой системе записей легче ориентироваться в том, условия каких дипломов выполнены или сколько и каких наблюдений еще не хватает.

В том случае, если наблюдатель желает вести более полный учет отсылаемых и получаемых QSL-карточек для всех принятых радиостанций, можно использовать систему регистрации и учета, применяемую многие годы латвийскими наблюдателями. Она позволяет регистрировать каждую принятую радиостанцию по диапазонам и видам излучения, а также учитывать отправку и получение QSL. Для такой регистрации лучше взять бумагу в клетку и разлиновать ее так, чтобы 2—3 клетки приходилось для суффикса и 5 — для каждого диапазона (см. рис. 2). Слева оставляют поле в 6—7 клеток для подшивки. Вверху каждого столбца указывают страну или область СССР и префикс. Любительские диапазоны следуют по порядку: 1,8, 3,5, 7, 14, 21, 28 МГц. Четыре вида излучений (CW, AM, SSB, RTTY) помечают каждый в определенном углу клетки диапазона.

N п/п	Дата 1980	GMT	МГц	RS-T	QSL	Позывной	Текст	QSO
1	02.1	12 ¹⁰	7	59	✓	UK3R	Москва, Борис	UK8MMA
			7	55	•	UK8MMA	Фрунзе, Петр	UK3R
2		12 ²⁰	14	589	✓	LZ1KDP	Sofia, Goshu	UK8LAI
3	04.1	14 ⁰²	7,040	599		UK3R	Положение чемпионата	CQ-U
		14 ²⁰					СССР КВ телефоном	
		15 ⁰⁰⁻³⁰	3,5	QRN			GUNOR	
4	12.1	14 ¹⁰	14	589	—	LZ1KDP	Sofia, Ivan	4K8BAM
			14	569		4K8BAM		LZ1KDP
5		16 ²⁰	28	569	—	038MMA		CQ DX
6		16 ⁰⁵	14	57		UN8BBA	Краснодар, Владимир	UN8BBA
7		16 ⁰⁷	14	58		UN8BBA	Уфа	UN8BBA
8		16 ⁰⁹	14	56		UN8BBA	Новосибирск, Александр	UN8BBA

Рис. 1

г. Ленинград, обл. 169																			
UK1A						UN1						UA1							
18	35	7	14	21	28	18	35	7	14	21	28	18	35	7	14	21	28		
AA		+				AB	+	+				AI							
AK	+					AZ			+			AW							
AY	+		—																
						BC	+	+	+			BN	—	—					
						BI	+	—				BS	+	—					
												BW	—						
AVK		+	+																
						CK	+	+		+		CS	—		+				
ASA	—	+	—																
						DN	—	+	—										
SSB RTTY																			
CW AM																			

Рис. 2

ПОВЫШЕНИЕ СЕЛЕКТИВНОСТИ ПРИЕМНИКА ПРЯМОГО УСИЛЕНИЯ

И. ФЕДУН

Заготовленные листы располагают в порядке списка стран по префиксам и районам. Радиостанции СССР регистрируют по районам, республикам и областям. Внутри каждой области одну колонку отводят для коллективных радиостанций, одну — для двубуквенных суффиксов и несколько колонок (в зависимости от числа радиостанций) — для трехбуквенных. По краям листов делают алфавитный указатель префиксов. Все листы хранят в одном скоросшивателе.

При регистрации в соответствующей (по префиксу) колонке записывают суффикс принятой радиостанции и, в зависимости от вида излучения, в определенном углу нужной клетки диапазона ставят знак минус (—). Одновременно в аппаратном журнале в графе «QSL» у позывного только что зарегистрированной радиостанции ставят точку (.), означающую, что наблюдение зарегистрировано и оператору надо послать QSL-карточку. В том же случае, если оператору принятой радиостанции, работавшей в данном диапазоне и режиме, уже высылалась QSL-карточка, то в графе «QSL» аппаратного журнала ставят знак плюс (+). После того как один-два листа наблюдений зарегистрированы, можно приступить к выписке QSL-карточек тем радиостанциям, против чьих позывных стоит точка. Затем на каждую точку ставят «галочку», означающую, что наблюдение зарегистрировано. QSL-карточка выписана.

Для регистрации наблюдений за работой УКВ радиостанций (144 МГц и выше) можно завести отдельный лист для записи принятых позывных. Виды излучения отмечают так же, как для КВ станций.

При регистрации полученных QSL-карточек по префиксу и суффиксу находят нужный позывной, и, в зависимости от диапазона и вида излучения, в нужном месте знак минус превращают в плюс.

г. Рига

Улучшить селективность приемников прямого усиления можно введением во входную цепь дополнительного перестраиваемого контура. В готовом приемнике это возможно, если переключатель диапазонов имеет неиспользуемые контакты на переключение, а для настройки входного контура используется сдвоенный конденсатор переменной емкости.

Схема входной цепи такого приемника показана на рисунке. Магнитная антенна W1 содержит три катушки L1—L3. Для приема станций диапазона ДВ эти катушки соединяют последовательно, а для приема станций диапазона СВ — параллельно. Вместе с конденсатором C1.1 они образуют первый колебательный контур. Использование в контурах ДВ и СВ одних и тех же катушек повышает эффективность магнитной антенны и добротность контура.

Второй колебательный контур диапазона ДВ образуют катушка L4 и конденсаторы C1.2, C3, а диапазона СВ — катушка L5 и конденсаторы C1.2, C4. Связь между контурами емкостная, через конденсатор C2. Нижние (по схеме) секции катушек L4 и L5 выполняют роль катушек связи с входом усилителя ВЧ приемника.

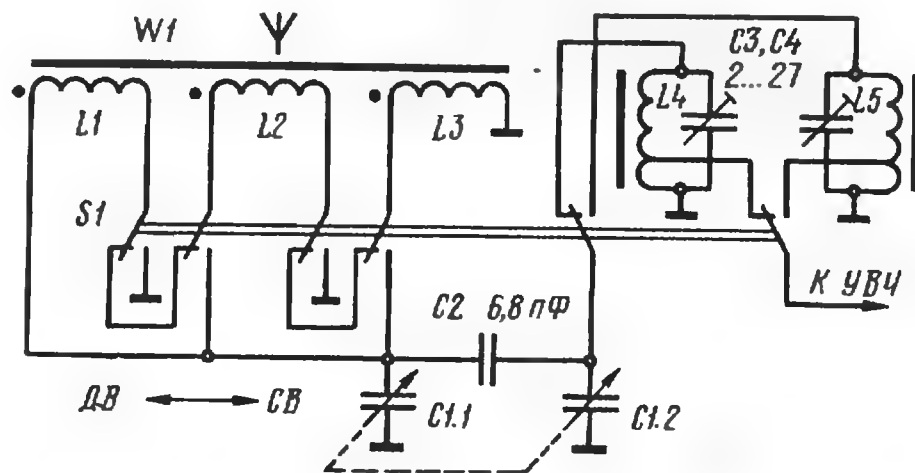
Катушки L1—L3, содержащие по 65 витков провода ПЭВ-1 0,3...0,4 (лучше — ЛЭШО 5×0,08), наматывают на стержень из феррита марки 600НН размерами 3×20×115 мм равномерно виток к витку одновременно тремя проводами.

Катушку L4 наматывают проводом ПЭВ-1 0,18 на ферритовом кольце 8×4×2 мм

марки 400НН, укладывая провод равномерно по всей окружности кольца; число витков — 110 с отводом от 10-го витка; считая от общего провода. Катушку L5, содержащую 180 витков такого же провода, с отводом от 15-го витка, наматывают на ферритовом кольце таких же размеров, но марки 1000НН. Вообще же катушки L4 и L5 можно намотать на унифицированных каркасах с подстроечными сердечниками в металлических экранках. При этом конденсато-

ле соответствующую отметку. Затем переключатель диапазонов переводят в положение ДВ, на шкале делают пометку приема любой хорошо слышимой станции этого диапазона и переходят к подстройке катушек второго контура.

Приступая к настройке катушек L4 и L5, временную катушку связи удаляют, выход второго контура подключают ко входу усилителя ВЧ приемника, левый (по схеме) вывод конденсатора C2 отпаивают от кон-



ры C3 и C4 можно исключить.

Первым настраивают контур магнитной антенны диапазона СВ. Для этого на ферритовый стержень магнитной антенны наматывают временную катушку связи, состоящую из 5 витков любого провода, и подключают ее непосредственно ко входу усилителя ВЧ приемника. Подбором числа витков катушек L1—L3 (одновременно трех) добиваются приема радиостанции «Маяк» (548 кГц) в положение ротора КРП на 5...10° от максимальной емкости и делают на шка-

денсатора C1.1 и подключают к нему внешнюю антенну. Подбором числа витков катушек L4 и L5 (грубо) и подстроечными конденсаторами C4 и C5 добиваются уверенного приема станции «Маяк» и выбранной станции диапазона ДВ в положении настройки против сделанных ранее пометок на шкале. После этого внешнюю антенну отключают и восстанавливают соединение конденсаторов C2 и C1.1.

г. Винница

Совместно с усилителем НЧ мощностью 0,5... 1 Вт многотональный генератор можно использовать в различных моделях, игрушках, в качестве электромузыкального звонка в квартире.

Устройство (рис. 1) состоит из трех релаксационных генераторов $G1$ — $G3$, транзисторы которых включены инверсно по отношению к полярности источника питания. Принцип работы таких генераторов достаточно полно описан в статье Е. Турута «Делители частоты для многотонального ЭМИ» («Радио», 1977, № 7, с. 41). Генератор $G2$ основной. Его частото-задающими элементами служат сопротивление участка эмиттер — коллектор транзистора $V3$ и конденсатор $C3$. Частота автоколебаний этого генератора равна примерно 0,5 Гц.

Одновременно на генератор $G2$ подаются синхронизирующие импульсы с генераторов $G1$ и $G3$. В этом случае генератор $G2$ работает как делитель частоты, а результатом такого двойного воздействия является то, что на выходе генератора $G2$ (при подключенном УНЧ) прослушивается последовательность музыкальных звуков, напоминающая звучание клавишного инструмента при исполнении пассажа.

Внешний вид возможной конструкции многотонального генератора показан на рис. 2.

МНОГОТОНАЛЬНЫЙ ГЕНЕРАТОР

В. ВОРОБЬЕВ

Вместо транзисторов сборки К2НТ171, КТ365СА. Транзистор МП39 можно заменить любым маломощным кремниевым

Рис. 1

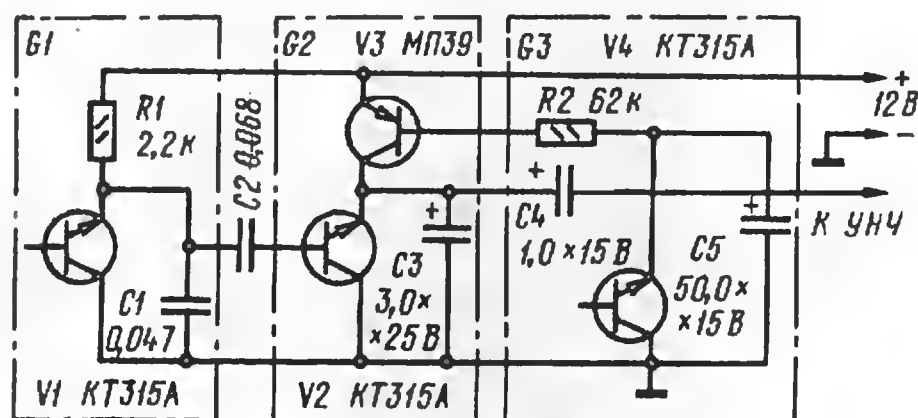


Рис. 2

транзисторы структуры $n-p-n$ планарной или планарно-эпитаксиальной технологии, например, серий КТ312, КТ316, КТ317, транзисторы

германиевым транзистором структуры $p-n-p$.

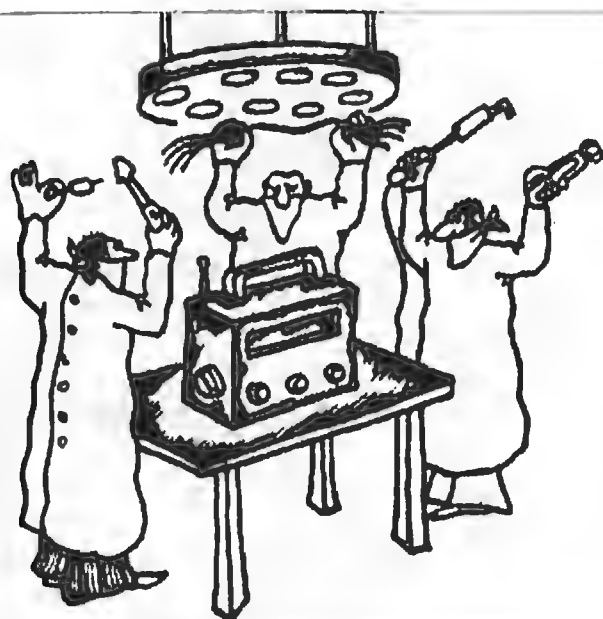
Проверить работоспособность генератора можно на высокоомные головные теле-

фоны, подключенные к его выходу вместо усилителя НЧ. Если при включении питания слышен звук постоянной тональности, это укажет на то, что не работает генератор $G3$. В таком случае надо уменьшить сопротивление резистора $R2$, либо немного увеличить напряжения источника питания. При этом для восстановления прежней частоты колебаний придется увеличить и емкость конденсатора $C5$. Если, однако, это не поможет, то придется подобрать транзистор $V4$.

Устройство можно упростить, исключив генератор $G1$ и уменьшив емкость конденсатора $C3$ до 0,5 мкФ. Тогда на выходе будет прослушиваться не скачкообразное изменение частоты генератора $G2$, а плавное — звук будет как бы завывающим.

Надо сказать, что стабильность частоты колебаний описанного генератора сильно зависит от напряжения источника питания. Поэтому генератор желательно питать от стабилизированного источника. При этом соответствующим образом надо будет подобрать частото-задающие элементы генераторов.

г. Ярославль



Приготовились...

Телеуправление
в футболе.

Рис. Г. Тоцкого





НУМЕРАЦИЯ ПРОВОДНИКОВ ПЛАТЫ

Е. ГАБРИЯНЧИК

Радиолюбителям, монтирующим свои конструкции на печатных платах, может пригодиться помещенный ниже совет.

Каждому проводнику на схеме присваивают порядковый номер, и его представляют рядом со всеми выводами деталей, присоединяемыми к этому проводнику. На печатной плате также представляют эти номера на соответствующих проводниках; лучше всего номера протравить вместе с проводниками.

Такая маркировка сокращает число различных надписей на плате, облегчает монтаж, налаживание и поиск возможных неисправностей. Маркировка особенно удобна в том случае, когда печатные проводники выполняют в виде фольгированных островков. Если же проводники платы узкие и длинные, то следует в удобных местах предусмотреть площадки для размещения номеров.

г. Вольск
Саратовской обл.

КОМПОНОВКА И РАЗМЕТКА ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ

В. УЛЬЯНОВ

В радиолюбительской практике часто приходится иметь дело с малогабаритными деталями, имеющими торцевое расположение выводов — некоторые микросхемы, миниатюрные трансформаторы, реле и т. п. Компонировка платы и разметка отверстий под выводы этих деталей довольно трудоемки. Затрудняется разметка и в случае использования элементов со сложным расположением выводов (как, например, у реле РЭС-10). Если же по каким-либо причинам приходится устанавливать тот или иной элемент на частично смонтированную плату, что часто бывает при отработке макетов, то это нередко влечет за собой демонтаж платы.

Разметка упрощается, если на поверхность платы в предполагаемом месте установки элемента нанести слой пластилина

толщиной 0,5...1 мм, желательного светлого тона. Слой должен быть гладким и твердым. Затем к разметке подготавливают деталь. Для этого все ее выводы следует укоротить до одинаковой длины (10...15 мм) и подогнуть так, чтобы они были перпендикулярны основанию детали, иначе могут возникнуть неточности при разметке отверстий.

Затем деталь выводами вниз опускают на предполагаемое место ее установки и слегка вдавливают в пластилин до тех пор, пока выводы не коснутся поверхности платы. Если теперь деталь осторожно вынуть, то отверстия будут четко видны. Легкими ударами молотка по острогаченному кернеру намечают центры будущих отверстий в плате. После разметки слой пластилина снимают любым плоским предметом и сверлят отверстия.

Этот способ удобно применить и при компоновке деталей на плате. При определенном навыке он существенно сокращает время, затрачиваемое на эту работу.

г. Москва

РАСТВОР ДЛЯ ТРАВЛЕНИЯ ПЛАТ

Л. СОКЕРЧУК

При отсутствии хлорного железа его можно с успехом заменить раствором медного купороса и поваренной соли. В 500 мл горячей (примерно 80°C) воды растворяют четыре столовых ложки поваренной соли и две ложки растолченного в порошок медного купороса. Раствор приобретает темнозеленую окраску. Он готов к употреблению сразу после приготовления. Полученного количества раствора хватает для снятия около 200 см² фольги.

Если рисунок проводников на плате выполнен теплостойкой краской (например, нитрозмалью), температуру раствора можно довести до 50°C, при этом интенсивность травления увеличивается. При нанесении рисунка тушью «Kalman» раствор необходимо охладить до комнатной температуры; время травления — около 8 ч.

Можно травить платы и в водном растворе поваренной соли, однако из-за большой длительности процесса кромки проводников на плате нередко получаются неровными. Добавление медного купороса ускоряет процесс в 2...4 раза.

г. Ленинград

О НАНЕСЕНИИ РИСУНКА НА ПЛАТУ

О. МЕДКОВ

При выполнении рисунка проводников краской на фольгированной плате круглые площадки, центром которых служат отверстия под выводы, обычно наносят рейс-федером, закрепленным в чертежном циркуле или «балеринке». Гораздо легче и быстрее выполнять эту операцию шилом или толстой иглой.

После сверления отверстий поверхность фольги нужно обезжирить. Затем острие шила погружают в краску, вводят его в отверстие платы и прокручивают в нем один-два раза. Густота краски должна быть такой, чтобы капля ее, стекая с острия, растекалась по плате в виде кружка требуемого диаметра. Для того чтобы кружки были одинаковыми, окунать шило нужно на одну и ту же глубину, лучше всего до упора в дно сосуда с краской. После подсыхания краски на плате рисуют изображения проводников.

Существенным преимуществом описанного способа нанесения рисунка контактных площадок является отсутствие подтравливания фольги непосредственно вокруг отверстия, так как краска, заливаясь в него, защищает фольгу при травлении.

г. Омск

МОНТАЖНЫЙ ПИСТОН

А. ЧЕРЕДНИК

При монтаже печатных плат, когда необходимо в одной точке свести несколько выводов деталей, удобно в качестве пистона использовать наконечник от резистора МЛТ. Наконечник пассатижами аккуратно отделяют от керамического основания резистора и залуживают изнутри. Вывод наконечника вплавляют в плату, а затем в него вводят выводы деталей и проплавляют.

Использование этого способа особенно эффективно при ремонте устройств, их доработке и усовершенствовании.

г. Глухов
Сумской обл.



ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛЬ

Ю. ЩЕРБАК

Мы начинаем публикацию описания еще одного электропроигрывателя с тангенциальным тонармом, разработанного известным московским радиолюбителем, неоднократным призером радиолюбительских выставок Ю. Щербаком. За этот проигрыватель он был награжден вторым призом 29-й выставки творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ. И хотя автор с присущей ему скромностью считает, что описываемый аппарат всего лишь модернизированный вариант его ранее опубликованной конструкции (см. «Радио», 1977, № 11, 12 и 1978, № 1, 2), на наш взгляд, это во многом принципиально новая разработка, изящество технических решений которой могут сделать честь профессиональным разработчикам. Простота конструкции, минимум точных механических работ, удачное сочетание механических и электронных устройств, широкое применение современной элементной базы — все это делает новую разработку Ю. Щербака вполне современным аппаратом, который мог бы, по мнению редакции, стать основой для создания недорогого отечественного проигрывателя высокого класса.

В публикуемой статье рассказывается об устройстве проигрывателя в целом, описываются принцип действия его узлов и их взаимодействие в разных режимах работы. О схемно-конструктивных решениях отдельных узлов будет рассказано в следующих номерах журнала.

Предлагаемый вниманию читателей проигрыватель представляет собой модернизированный вариант устройства, описанного в «Радио», 1977, № 11, 12 и 1978, № 1, 2. Основное отличие его заключается в том, что для привода диска, каретки тангенциального тонарма и перемещения его в вертикальной плоскости (микролифт) применены не электродвигатели постоянного тока, а электромагниты. Это позволило упростить механические узлы проигрывателя, повысить надежность его работы и значительно улучшить некоторые технические характеристики. Изменился внешний вид проигрывателя (см. 2 и 3-ю с. вкладки): его панель несколько наклонена, а каретка теперь расположена не за пластинкой, а над ней. Габариты описываемого аппарата составляют 345×318×48 мм (у предыдущего проигрывателя — 410×362×66 мм), масса — 3 кг (вместо 4,5 кг).

Сенсорный переключатель рода работы заменен кнопочным, срабатывающим при незначительном усилии нажатия на кнопки. Введена кнопка повторного проигрывания грампластинки. В нажатом положении этой кнопки тонарм после проигрывания пластинки автоматически возвращается в исходное положение и опускается на вводную канавку. Автостоп срабатывает по ускорению движения каретки тонарма при выходе иглы на выводную канавку пластинки.

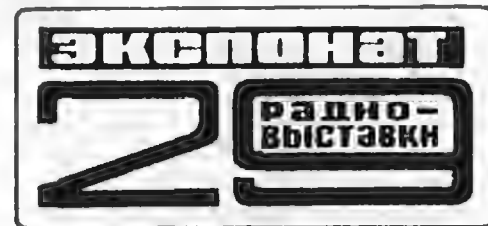
Основные технические характеристики проигрывателя

Номинальная частота вращения диска, мин ⁻¹	33 1/3
Время установления номинальной частоты вращения, с	4
Вращающий момент, сообщаемый диску в режиме разгона, Г·см	75
Неравномерность частоты вращения диска, %	0,1
Изменение частоты вращения при следовании иглы от канавки минимального диаметра к канавкам минимального диаметра, %	0,2
Уровень вибраций, создаваемых электромагнитами привода диска, дБ	—57
Горизонтальный угол погрешности тонарма, не более	±3'

Вращение диска осуществляется тремя Ш-образными электромагнитами 1 (см. вид Д на вкладке), расположенными против выступов стального обода диска 22. По отношению друг к другу электромагниты смещены на одну треть шага выступов диска и управляются сигналами, снимаемыми с емкостных датчиков 2 частоты вращения диска. Эти датчики расположены так, что напряжение на обмотке каждого из электромагнитов максимально, когда выступы диска приближаются к их полюсам, и минимально, когда они удаляются. Зависимость напряжений на обмотках электромагнитов от углового положения диска показана на рис. 1 в тексте. Благодаря тому, что все они изменяются плавно и сдвинуты по фазе на 120°, электромагниты сообщают диску практически непрерывный вращающий момент. Величиной этого момента управляет электронное устройство, в котором сравниваются напряжение, пропорциональное частоте вращения диска, и стабилизированное образцовое напряжение.

Для снижения мощности, подводимой к электромагнитам, и уменьшения создаваемых ими вибраций масса диска выбрана небольшой (всего около 470 г), а его вал установлен на двух миниатюрных шариковых подшипниках. В результате механические потери при вращении диска уменьшились настолько, что тормозящий момент стал создаваться в основном трением иглы звукоснимателя о пластинку: мощность подводимых к каждому электромагниту сигналов оказалась равной всего 3 мВт при поднятом тонарме и 16 мВт в процессе проигрывания.

Подвижная каретка 9 тангенциально-



го тонарма представляет собой пластину из фольгированного стеклотекстолита. Перемещается она по стальным направляющим, одна из которых (15) выполнена в виде плоской линейки, а другая (11) имеет профиль уголка. Необходимое для надежного следования усилие прижима к направляющим создается миниатюрными постоянными магнитами 4. Уменьшение трения между кареткой и направляющими достигнуто фторопластовыми прокладками 10.

На каретке установлены два электромагнита, образующие так называемый шаговый электродвигатель. Один из них — электромагнит-фиксатор 5 — свободно размещен в окне каретки и может притягиваться к направляющей 15 при подаче на него постоянного напряжения. Второй электромагнит (7) предназначен для перемещения каретки относительно электромагнита-фиксатора. Перемещение создается маятником 6 с закрепленным на его конце постоянным магнитом 8 (см. вид Г на вкладке) через редуктор, изготовленный на основе миниатюрного шарикового подшипника 3. Назначение редуктора — преобразовать сравнительно большое (несколько миллиметров) перемещение постоянного магнита маятника в очень малое (десятки микрометров) перемещение каретки относительно электромагнита-фиксатора (иначе говоря, относительно направляющих). Эта трансформация перемещений происходит благодаря тому, что внутреннее кольцо подшипника 3 жестко связано с маятником 6 и закреплено на каретке эксцентрично относительно его оси вращения, а наружное соединено с тягой электромагнита-фиксатора 5. При подаче напряжения на обмотку этого электромагнита поворот маятника под действием магнитного поля катушки электромагнита 7 приводит к перемещению каретки по стальным направляющим 11 и 15, при отсутствии напряжения — к перемещению фиксатора относительно неподвижной каретки. Иначе говоря, каретка перемещается небольшими шагами. Направление движения зависит от сдвига фаз напряжений, поступающих на обмотки электромагнитов.

Работой шагового двигателя каретки управляет электронное устройство, с которого на электромагнит 7 подается напряжение треугольной формы (рис. 2, а в тексте), а на электромагнит 5 — прямоугольной (рис. 2, б). Нетрудно видеть, что электромагнит-фиксатор включается (притягивается к направляющей) в тот момент, когда напряжение на обмотке электромагнита 7 максимально, и маятник находится на максимальном удалении от него. Следующее за этим уменьшение (а затем и изменение полярности) напряжения на электромагните 7 приводит к повороту маятника, а следовательно, и к перемещению каретки по направ-

ляющим. Движение каретки продолжается до тех пор, пока напряжение на обмотке электромагнита 7 не достигнет максимума положительной полярности. В этот момент электромагнит 5 выключается, а начавшееся уменьшение напряжения на электромагните 7 приводит к движению маятника в обратном

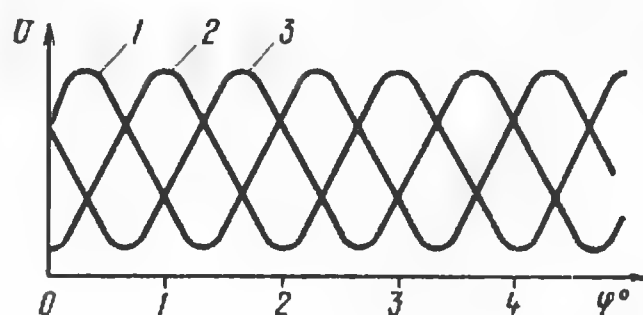


Рис. 1

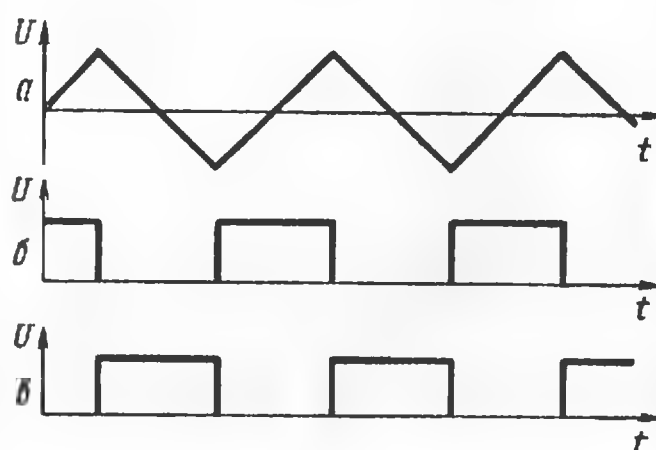


Рис. 2

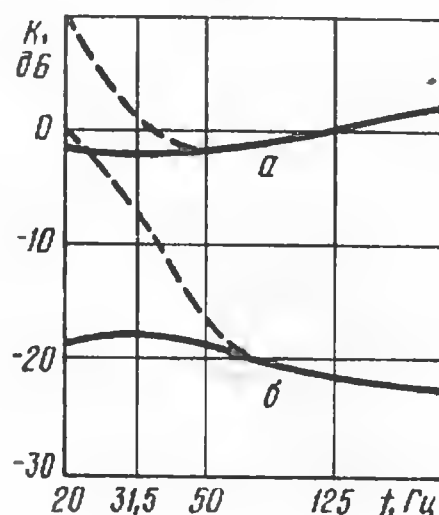


Рис. 3

направлении. Возвращаясь в исходное положение, он через редуктор перемещает электромагнит-фиксатор, но из-за отсутствия напряжения на его обмотке каретка при этом остается неподвижной. Далее весь цикл работы шагового двигателя повторяется сначала.

При изменении фазы напряжения на электромагните-фиксаторе (рис. 2, в) картина меняется на обратную: к направляющей он притягивается в тот момент, когда маятник занимает другое (по сравнению с указанным выше) крайнее положение, поэтому его пово-

рот приводит к перемещению каретки в противоположном направлении.

Особенность описываемого шагового двигателя — его способность сообщать каретке как достаточно большую (до 5 мм/с) скорость перемещения (при движении тонарма к пластинке из исходного положения, при возврате в него после срабатывания автостопа и т. д.), так и очень малую, определяемую шагом рабочей канавки граммпластинки (в режиме слежения за отклонением тонарма от заданного положения по отношению к радиусу пластинки). Скорость движения каретки пропорциональна частоте сигналов, подаваемых на электромагниты двигателя, и амплитуде колебаний маятника. Для получения наибольшей скорости при ускоренном движении частота сигналов должна быть близкой к резонансной частоте колебаний маятника (зависит от действующей массы маятника и жесткости спиральной пружины 24, фиксирующей его в исходном — среднем — положении). В данном случае она составляет примерно 15 Гц, а амплитуда колебаний маятника достигает 15 мм.

В режиме проигрывания граммпластинки частота следования сигналов уменьшается до 0,5...1 Гц, а амплитуда колебаний — до 5 мм. Положение каретки корректируется не менее одного раза за один оборот пластинки. Так как единичные перемещения каретки в режиме проигрывания очень малы (50...100 мкм), происходят плавно и к тому же следуют с очень низкой (0,5...1 Гц) частотой, помехи воспроизведению от привода каретки практически отсутствуют.

Для подъема и опускания тонарма, а также для создания необходимой прижимной силы применен еще один электромагнит, катушка 25 которого установлена на каретке точно под постоянным магнитом 13, закрепленным в противовесе тонарма 12. Подъем тонарма создается притяжением постоянного магнита 13 полем катушки 25, опускание и прижимная сила — их взаимным отталкиванием.

На каретке 9 тонарма закреплен с помощью карданного подвеса 16, изготовленного из резины методом прессования. Подвес (см. вид А на вкладке) состоит из двух концентрических колец, соединенных между собой вертикальными связками. Трубка тонарма 17 плотно вставлена во внутреннее кольцо подвеса. Для крепления на каретке служат два ушка, соединенные с внешним кольцом горизонтальными связками. Винты крепления ввинчены в четырехгранные гайки, припаянные к фольге каретки. Отклонение тонарма с таким подвесом от положения перпендикулярного радиусу пластинки, естественно, ведет к скручиванию вертикальных связок и появлению момента вращения, создающего боковое усилие на

иглу звукоснимателя. Однако благодаря высокой точности отслеживания угла отклонения тонарма (3'), это усилие не превышает 0,01 мН (1 мГ) и на качестве воспроизведения не сказывается.

Резиновый карданный подвес эффективно препятствует прониканию помех от привода каретки к звукоснимателю и хорошо демпфирует собственные механические резонансы трубки тонарма. Низкочастотный резонанс, зависящий от действующей массы тонарма и гибкости подвижной системы звукоснимателя, демпфируется двумя каплями эпоксидной смолы 26 (можно исполь-

тому, что капли демпфирующей жидкости тормозят тонарм даже при малых скоростях перемещения, опускание звукоснимателя на пластинку происходит очень плавно.

Головка звукоснимателя, как и в предыдущей конструкции самодельная емкостная (см. вид В на вкладке). Для удобства в эксплуатации она выполнена съемной и соединяется с тонармом миниатюрным штепсельным разъемом. Высокочастотный генератор, обеспечивающий работу звукоснимателя и емкостного датчика положения тонарма, установлен на каретке, причем его выходное напряжение снижено до 50 В.

расстыковки частей разъема каретка легко снимается, что очень удобно при регулировке и ремонте.

Структурная схема электронной части проигрывателя показана на рис. 4 в тексте. Все режимы работы устройства определяются состояниями триггеров D6 и D9. Управляются они кнопками S1 (перемещение тонарма вправо), S2 (опускание), S3 — перемещение влево), переключателем S4 (повторение проигрывания), концевыми выключателями S5 (формат пластинки), S6 (крайнее правое — исходное — положение тонарма) и выходным напряжением компаратора A1 (динамический

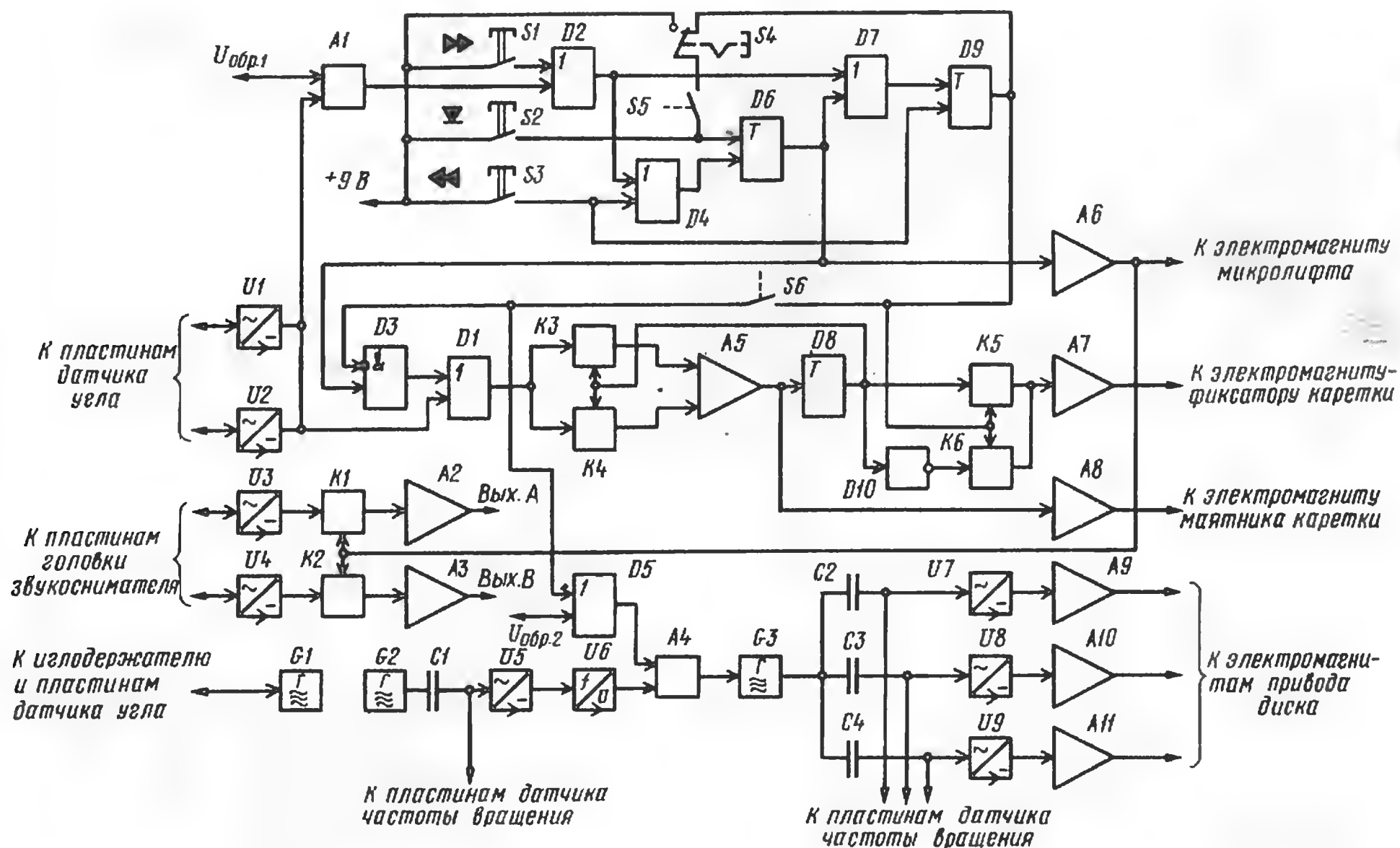


Рис. 4

зовать и кремнийорганическую смазку ПМС-5000), введенными в зазор между противовесом 12 и небольшими пластинами 14 (см. вид В на вкладке), закрепленными на каретке. В зазоре капли демпфирующей жидкости удерживаются силами поверхностного натяжения. Применение такого демпфера позволило выровнять АЧХ звукоснимателя в области низших частот и улучшить переходное затухание между стереоканалами (на рис. 3 АЧХ рабочего канала а и проникания в нерабочий канал б при отсутствии демпфирования низкочастотного резонанса изображены штриховыми линиями, а с демпфированием — сплошными). Благодаря

Уменьшение длины тонарма (за счет расположения каретки над пластинкой) и отсутствие кабеля, соединяющего генератор со звукоснимателем, позволили уменьшить емкость выходного контура генератора в несколько раз. Вместе со снижением выходного напряжения это привело к значительному уменьшению потребляемой генератором мощности. Отсутствие высокочастотного кабеля позволило сделать жгут проводов, идущих от каретки, значительно более гибким и соединить его с остальными устройствами проигрывателя миниатюрным разъемом. После

автостоп), срабатывающего при увеличении выходного напряжения датчика положения тонарма (преобразователи U1 и U2) сверх некоторого образцового уровня $U_{обр.1}$.

При нажатии на кнопку S3 напряжения на выходах триггеров D6 и D9 становятся положительными. В результате напряжение такой же полярности появляется и на выходе усилителя постоянного тока A6. Оно поступает на обмотку электромагнита микролифта (в результате тонарм поднимается) и на электронные ключи K1, K2, которые отключают усилители стереоканалов A2 и A3 от выходов звукоснимателя (детекторы U3 и U4). Напряжение с

выхода триггера $D6$ через логические элементы $D3$ и $D1$ поступает и на вход генератора сигналов управления движением каретки, состоящего из интегратора $A5$, триггера $D8$ и электронных ключей $K3$, $K4$. Входное напряжение генератора в этом режиме работы таково, что частота вырабатываемых им сигналов близка к резонансной частоте маятника каретки. Напряжение треугольной формы на его электромагнит поступает с выхода интегратора $A5$ через усилитель постоянного тока $A8$. Напряжение прямоугольной формы снимается с выхода триггера $D8$ и подается на обмотку электромагнитфиксатора через инвертор $D10$, электронный ключ $K6$ и усилитель постоянного тока $A7$. В результате каретка с тонармом движется влево (к пластинке).

В начале движения размыкаются контакты концевого выключателя $S6$, и компаратор $A4$ под действием образцового напряжения $U_{обр.2}$ переходит в режим ограничения при отрицательном напряжении на выходе. В результате включается генератор $G3$. Высокочастотное напряжение через делители, состоящие из конденсаторов $C2—C4$ и емкости пластин датчиков частоты вращения диска, поступает на входы амплитудных детекторов $U7—U9$. Постоянная составляющая выпрямленного напряжения усиливается усилителями $A9—A11$, подается в обмотки электромагнитов, и диск начинает вращаться.

Система стабилизации частоты вращения диска работает следующим образом. Высокочастотное напряжение с выхода генератора $G2$ через делитель напряжения, состоящий из конденсатора $C1$ и емкости пластин датчика частоты вращения диска, преобразуется в однополярные импульсы, следующие с частотой прохождения выступов диска. Амплитуда этих импульсов постоянна и не зависит от частоты вращения. В частотном дискриминаторе $U6$ они преобразуются в постоянное напряжение, пропорциональное частоте вращения диска, которое затем сравнивается с образцовым напряжением $U_{обр.2}$ в компараторе $A4$, вырабатывающем сигнал управления генератором $G3$.

При замыкании контактов концевого выключателя $S5$ (независимо от положения переключателя $S4$) или нажатии на кнопку $S2$ триггер $D6$ переходит в другое устойчивое состояние, и его выходное напряжение становится отрицательным (напряжение на выходе триггера $D9$ по-прежнему положительное). Теперь на входы электронных ключей $K3$ и $K4$ поступает только сигнал датчика положения тонарма, а он при отклонении тонарма от заданного положения очень мал, поэтому каретка останавливается. Одновременно напряжение на выходе усилителя $A6$ меняет знак, но номинального значения достигает не сразу, а спустя некоторое

время, когда зарядится конденсатор в цепи обратной связи, охватывающей усилитель. Благодаря этому звукоусилитель плавно опускается на вводную канавку пластинки. Выходное напряжение усилителя $A6$ открывает ключи $K1$, $K2$, и сигналы звуковой частоты с выходов детекторов $U3$, $U4$ поступают на входы усилителей $A2$ и $A3$. Высокочастотное напряжение, необходимое для работы звукоусилителя и датчика положения тонарма, вырабатывает генератор $G1$.

Проигрывание продолжается до тех пор, пока в результате срабатывания устройства динамического автостопа $A1$ или нажатия на кнопку $S1$ на вход логического элемента $D2$ не будет подано положительное напряжение. Сигнал с выхода этого элемента через логические элементы $D4$, $D7$ поступает соответственно на триггеры $D6$, $D9$ и переводит их в состояния, в которых выходное напряжение первого из них положительное, а второго — отрицательное. В результате напряжение на выходе усилителя $A6$ вновь меняет знак, тонарма поднимается, электронные ключи $K1$, $K3$ отключают звукоусилитель, а на электромагниты шагового двигателя каретки подаются сигналы, соответствующие ее перемещению вправо (сигнал с триггера $D8$ поступает на усилитель $A7$ через ключ $K5$, т. е. минуя инвертор $D10$).

При прохождении звукоусилителя над вводной канавкой грампластинки контакты концевого выключателя $S5$ снова замыкаются, но тонарма не опускается, так как триггер $D6$ своего состояния не изменяет (в указанном на схеме положении переключателя $S4$ на его вход подается отрицательное напряжение с выхода триггера $D9$). В другом же положении переключателя $S4$ замыкание контактов выключателя $S5$ приводит к изменению состояния триггера $D6$. В результате тонарма опускается, а шаговый двигатель переходит в режим слежения за углом отклонения тонарма.

Возвратясь в исходное (крайнее правое) положение, каретка замыкает контакты концевого выключателя $S6$, и на вход логического элемента $D3$ подается напряжение отрицательной полярности с выхода триггера $D9$. В итоге напряжение на выходе элемента $D1$ (а следовательно, и на входах ключей $K3$, $K4$) становится равным нулю, и каретка останавливается.

Выходное напряжение триггера $D9$ поступает также (через элемент $D5$) на вход компаратора $A4$, переводя его в режим ограничения при положительном напряжении на выходе, и генератор $G3$, обеспечивающий работу привода диска, выключается. Каретка останавливается.

(Продолжение следует)

Важнейшими характеристиками высококачественных стереофонических усилителей являются, как известно, идентичность амплитудно-частотных характеристик (АЧХ) и равенство коэффициентов усиления каналов. Так, например, согласно ГОСТу 11157—74 рассогласование АЧХ и коэффициентов усиления каналов стереоусилителя в электрофонах высшего и первого классов не должно превышать 2 дБ в любом положении регулятора громкости. Разбаланс же сопротивлений, наиболее часто используемых для тонкомпенсированной регулировки громкости сдвоенных переменных резисторов СПЗ-23, СПЗ-12, СПЗ-4, достигает ± 3 дБ, а изменение их сопротивлений из-за люфта движка или оси — ± 6 дБ. Это приводит к разбалансу уровней сигналов в каналах стереоусилителя при регулировании громкости (он может достигать 4...6 дБ) и к рассогласованию АЧХ, особенно заметному на малой и средней громкости: при установке движков вблизи отводов для тонкомпенсации это рассогласование достигает 6...12 дБ. Увеличение глубины тонкомпенсации с целью приближения к кривым равной громкости приводит к еще большему рассогласованию АЧХ каналов. И если при настройке усилителя коэффициенты усиления каналов можно выравнять регулятором стереобаланса, то сбалансировать АЧХ с помощью обычных органов управления невозможно.

Другой недостаток тонкомпенсированных регуляторов громкости, выполненных на переменных композиционных резисторах, состоит в нарушении закона регулирования громкости на средних частотах из-за шунтирующего действия элементов тонкомпенсирующих цепей, что приводит к неравномерности увеличения громкости при регулировании.

От всех указанных недостатков свободен сдвоенный ступенчатый тонкомпенсированный регулятор громкости, принципиальная схема одного из каналов которого показана на рис. 1. Его можно использовать в любом стереофоническом усилителе вместо тонкомпенсированного регулятора на основе сдвоенного переменного резистора сопротивлением не менее 100 кОм. При парном подборе резисторов делителей и элементов тонкомпенсации с точностью $\pm 5\%$ рассогласование АЧХ и коэффициентов усиления каналов не

ГРОМКОСТИ В СТЕРЕОФОННЫХ УСИЛИТЕЛЯХ



превышает требуемых ГОСТом 2 дБ. Диапазон регулирования громкости — 40 дБ, шаг регулирования — 4 дБ. Начальный уровень громкости соответствует 40...45 дБ, максимальный — 80...85 дБ.

громкости (переключатель $S3$ в трех нижних — по схеме — положениях) рекомендуется включать тонкомпенсирующую цепь B , а при средних (переключатель в четырех следующих положениях) — цепь A . С увеличением

тонкомпенсации не строго обязательны, так как кривые равной громкости являются акустическим параметром, зависящим от многих факторов, как объективных, так и субъективных.

В регуляторе можно использовать лю-

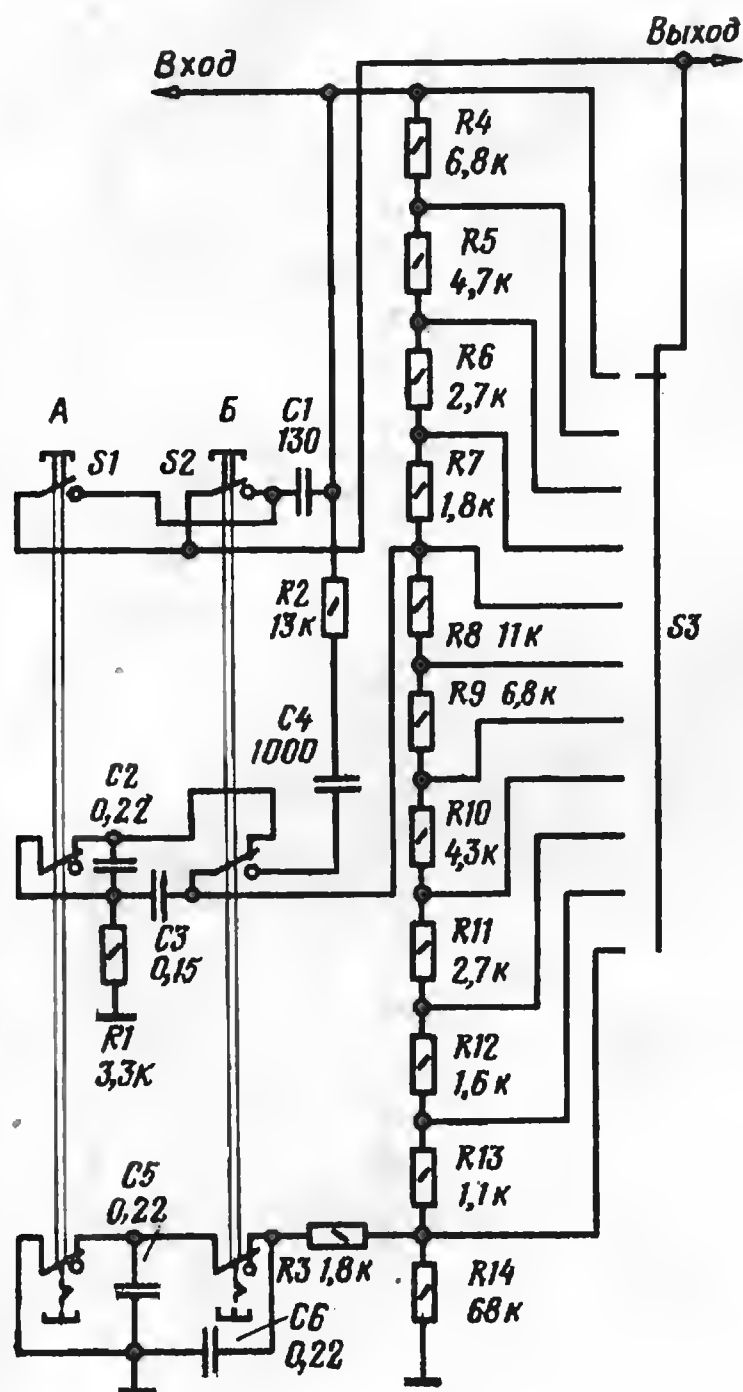


Рис. 1

В отличие от большинства подобных устройств предлагаемый регулятор имеет две цепи тонкомпенсации — A и B . АЧХ регулятора при включении первой из них (нажата кнопка $S1$) показана на рис. 2, второй (нажата кнопка $S2$) — на рис. 3. Для повышения естественности звучания при малых уровнях

громкости чувствительность уха во всем звуковом диапазоне частот примерно одинакова, поэтому в четырех верхних (по схеме) положениях переключателя $S3$ безразлично, какая из цепей тонкомпенсации включена.

Следует, однако, учесть, что рекомендации по использованию цепей

бой галетный переключатель на два направления и одиннадцать положений. Кнопки $S1$ и $S2$ — П2К с фиксацией в нажатом положении и шестью контактированными группами.

г. Люберцы
Московской обл.

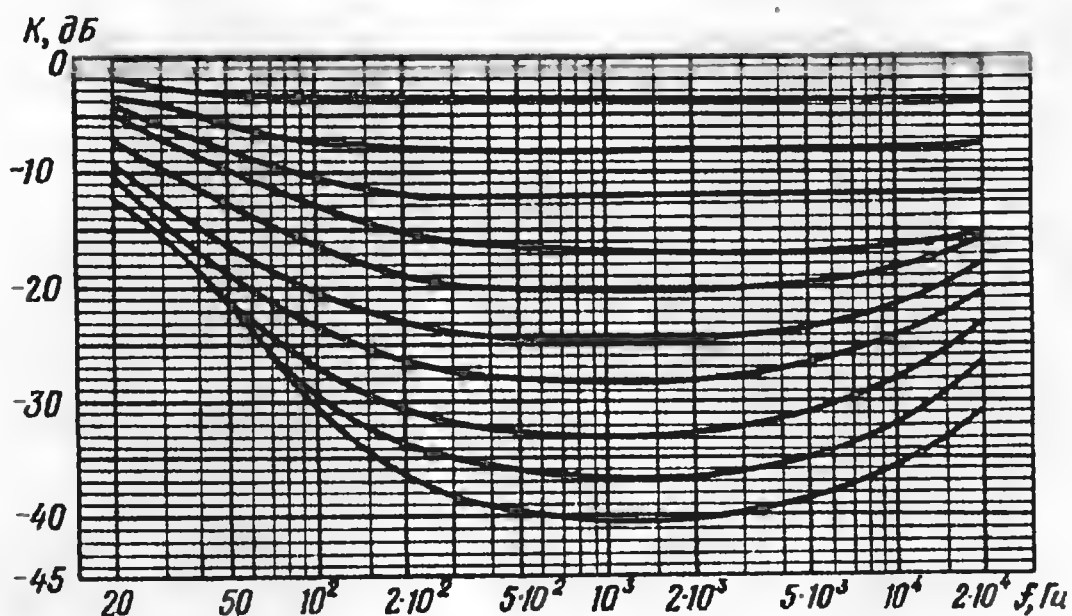


Рис. 2

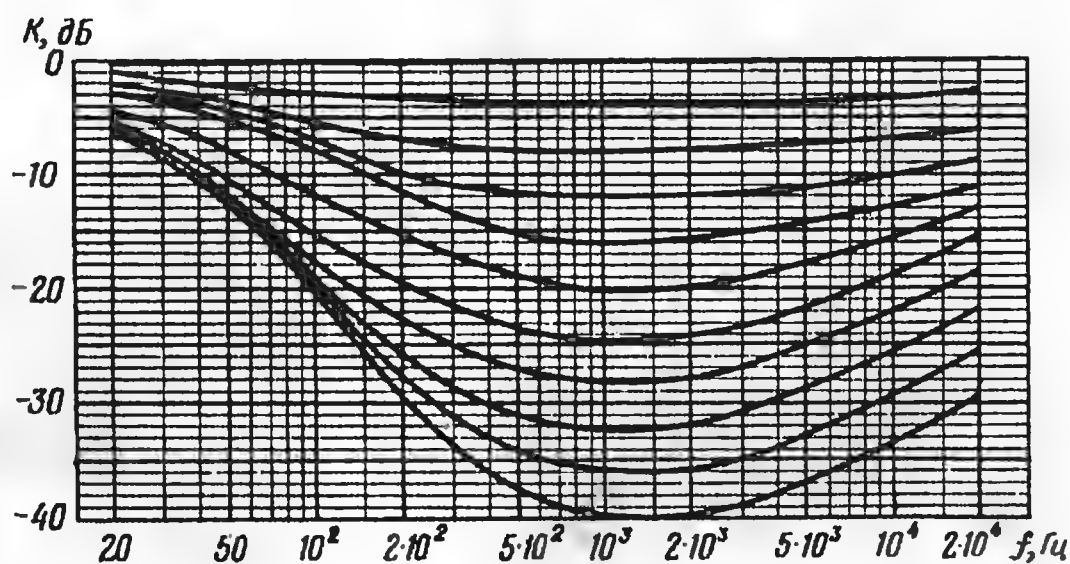


Рис. 3



ПРОДЛЕНИЕ СРОКА СЛУЖБЫ ГОЛОВОК

В. ЕФИМОВ

Как известно, большую часть времени магнитофоны используют в режиме воспроизведения. В результате стирающая головка (а в магнитофонах со сквозным каналом и записывающая) изнашивается бесцельно. Но если современные стирающие головки (как правило, ферритовые) достаточно износоустойчивы, то этого нельзя сказать о записывающих головках, которые к тому же дефицитны. В связи с этим радиолюбителям, конструирующим высококачественные магнитофоны или усовершенствующим промышленные аппараты, я предлагаю предусмотреть в лентопротяжном механизме устройство, позволяющее в режиме воспроизведения отводить магнитную ленту от записывающей и стирающей головок. Кроме того, для уменьшения износа рабочего слоя ленты вместо неподвижных направляющих стоек целесообразно использовать вращающиеся направляющие ролики.

По-видимому, самым простым устройством для отвода магнитной ленты может быть дополнительная направляющая стойка или ролик 1 (рис. 1), установленный на основании блока головок 2. Здесь за основу взят лентопротяжный тракт с естественным опи-

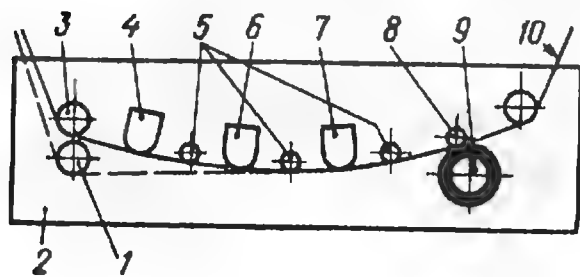


Рис. 1

ванием головок 4, 6, 7 (соответственно стирающая, записывающая и воспроизводящая) магнитной лентой 10. При записи ленту заводят за стойку 3, при воспроизведении — за стойку 1. Цифрами 5, 8 и 9 на рис. 1 обозначены соответственно неподвижные направляющие стойки, ведущий вал и прижим-

ной ролик. Способ прост, но неудобен в эксплуатации — снижает оперативность работы с магнитофоном.

От этого недостатка свободно устройство (рис. 2), автоматически отводящее ленту от неиспользуемых в режиме воспроизведения головок. Его можно реализовать, усовершенствуя современные магнитофоны с унифицированным лентопротяжным механизмом («Маяк-201», «Маяк-203», «Юпитер-201-стерео», «Юпитер-202-стерео» и т. п.). Рычажный механизм управления магнитофоном на рис. 2 не показан, так как он остается неизменным. Работает устройство следующим образом: при переключении магнитофона в режим «Рабочий ход» («Воспроизведение») прижимной ролик 11 подводит ленту 5 к ведущему валу 10, направляющая стойка 8 отходит в положение, показанное на рисунке сплошной линией, и лента прилегает только к воспроизводящей головке 9 и направляющим

освобождается при включении рабочего хода. Под действием пружины 19 она смещается по направляющим 13 вниз (по рис. 2) и, упираясь в шток 18, удерживает его в нажатом положении. После этого рычаг 15, на левом (также по рис. 2) конце которого закреплены направляющий ролик 3 и стойка 1, под действием пружины 14 поворачивается вокруг оси 16 и, дойдя до упора в стойку 6, занимает положение, показанное на рисунке штриховой линией. В результате движущаяся магнитная лента прилегает ко всем трем головкам (4, 7 и 9). Направляющая 2 ограничивает перемещение рычага 15 в вертикальной (по отношению к основанию 17) плоскости. Если необходимо, на рычаге 15 можно установить и устройство прижима ленты к записывающей головке.

При переключении магнитофона в режим «Стоп» стойка 8, возвращаясь в положение, показанное на рис. 2 штри-

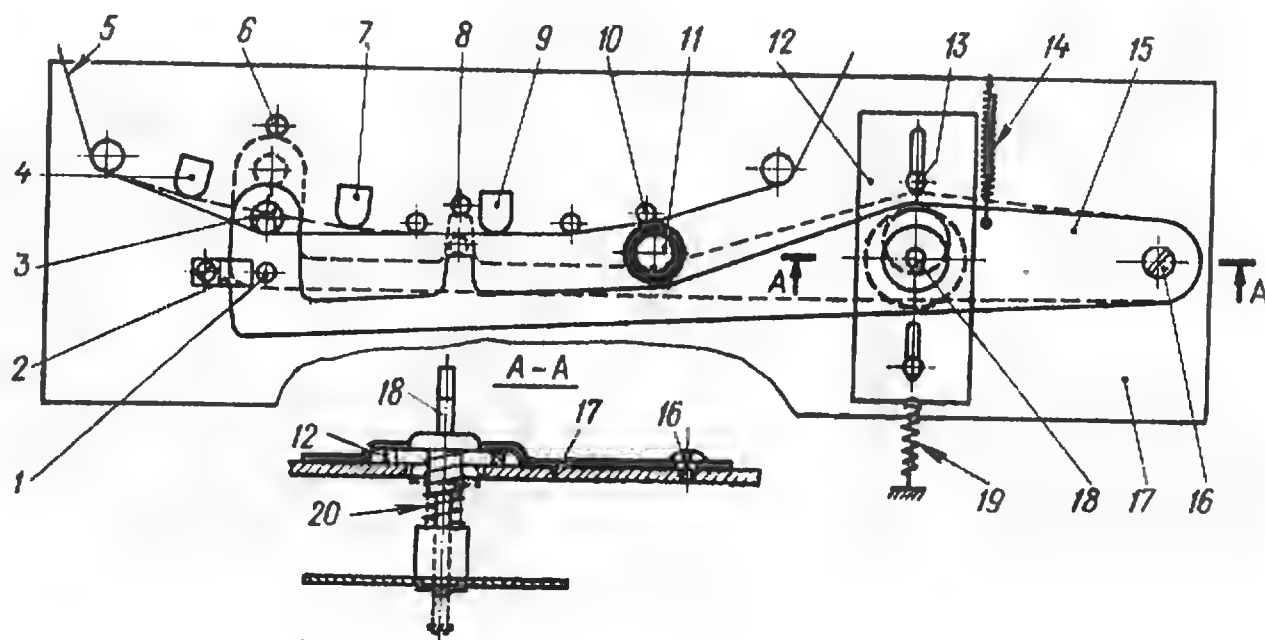


Рис. 2

стойкам, расположенным возле нее. На запись магнитофон включают из режима «Стоп», предварительно нажав на кнопку «Запись», установленную на ступенчатом штоке 18. В этом случае стойка 8 занимает то же положение, что и раньше, а планка 12, кинематически связанная с рычажным механизмом,

штриховой линией, отводит ленту от головок, а рычаг 15 устанавливается в исходное положение. Одновременно рычажный механизм магнитофона отводит планку 12, и она освобождает шток 18 кнопки «Запись». Под действием пружины 20 он проходит сквозь вырез в планке 12, попадает своим буртиком

в круглое отверстие рычага 15 и фиксирует его в этом положении, исключая возможность подвода ленты к записывающей и стирающей головкам во всех режимах, кроме записи.

Более простым устройство отвода ленты получается при использовании электромагнита (рис. 3), управляемого кнопкой «Запись». Во всех режимах, кроме записи, планка 2 занимает положение, показанное на рис. 3 сплошной линией, и установленный на ней направляющий ролик 5 не дает ленте войти в соприкосновение со стирающей (7) и записывающей (14) головками.

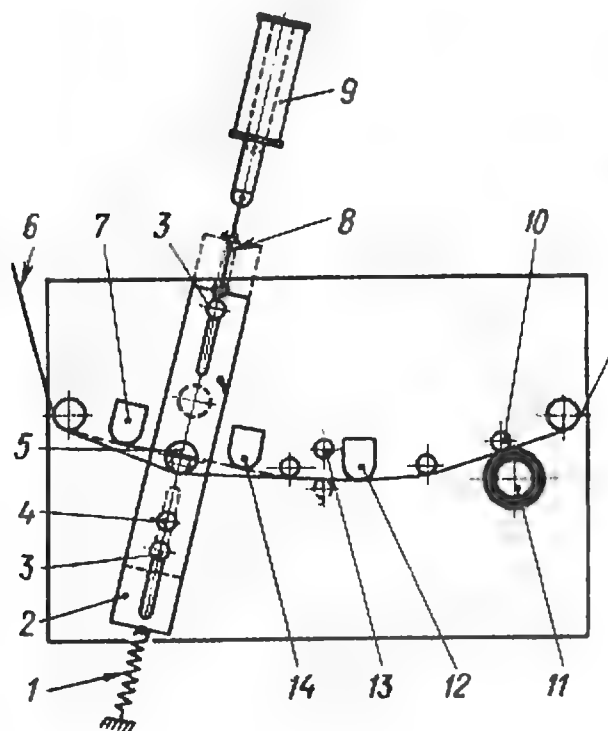


Рис. 3

Иными словами, в режиме воспроизведения лента, приводимая в движение ведущим валом 10 и прижимным роликом 11, соприкасается только с воспроизводящей головкой 12. При нажатии на кнопку «Запись» срабатывает электромагнит 9 и через тягу 8 перемещает планку 2 вверх (по рисунку). Войдя до упора в направляющие 3, она останавливается. В этом положении направляющий ролик 5 отходит от ленты 6, а стойка 4 (также закрепленная на планке 2), наоборот, подходит к ней и создает необходимый угол обхвата ею головок 7 и 14. В исходное положение планку возвращает пружина 1. Стойка 13, как и в предыдущем устройстве, служит для отвода ленты в режимах «Стоп» и «Перемотка». При записи и воспроизведении она занимает положение, обозначенное на рис. 3 сплошной линией.

Устройство с электромагнитом может быть использовано при усовершенствовании магнитофонов, подобных «Ростову-101-стерео».

г. Ленинград

ЧИТАТЕЛИ ПРЕДЛАГАЮТ...



ВЫХОДНОЙ КАСКАД УСИЛИТЕЛЯ ЗАПИСИ

А. ГРИГОРЬЕВ

Важным условием получения высококачественной записи является, как известно, обеспечение неизменного тока записи во всем рабочем диапазоне частот. С этой целью последовательно с записывающей головкой нередко включают токостабилизирующий резистор (или параллельную RC-цепь), однако лучшие результаты дает применение в выходном каскаде динамической нагрузки.

Принципиальная схема возможного варианта такого каскада — со встречной динамической нагрузкой — показана на рис. 1. Применение комплементарной пары транзисторов, создание оптимального режима их работы при наличии глубокой ООС по постоянному току позволили получить высокие динамические характеристики каскада. Включение записывающей

исключило возможность намагничивания магнитопровода головки коммутационными токами и токами утечек конденсаторов. Основные технические характеристики каскада приведены в таблице.

Параметр	Напряжение питания, В			
	6	9	12	24
Номинальный диапазон частот, Гц	10...100 000			
Входное сопротивление, кОм	3			
Выходное сопротивление, кОм	30...50			
Максимальное выходное напряжение, В	2	3	4	8
Коэффициент усиления при сопротивлении нагрузки, кОм:				
5,1	80	100	115	160
1	17	22	25	35
Коэффициент гармоник, %, при входном сигнале 5 мВ и работе на головку 6Д24Н на частотах:				
высших (16 кГц)	0,4			
нижних	1,5			
Потребляемый ток, мА	0,6	1	1,4	3,5

В каскаде можно использовать кремниевые транзисторы серий КТ315 и КТ361, КТ502 и КТ503, КТ814 и КТ815, а также германиевые транзисторы МП38А и МП41А, МП37Б и МП40А с одинаковыми статическими коэффициентами передачи тока $h_{21э}$.

Номинальный потребляемый ток и симметричность ограничения позволяют выходного сигнала устанавливать подбором резисторов $R1$ и $R3$. Самовозбуждение каскада устраняют подбором (в сторону увеличения сопротивления) резисторов $R4$, $R5$ или заменой транзисторов другими, с меньшим значением коэффициента $h_{21э}$. Фильтр-пробку $L1C5$ настраивают, как обычно, на частоту генератора тока стирания и подмагничивания, а контур, образованный обмоткой записывающей головки и конденсатором $C4$ (он служит для более глубокого подавления тока подмагничивания), на высшую частоту рабочего диапазона, что благоприятно сказывается на качестве фонограммы. В некоторых случаях качество записи удастся улучшить включением резистора сопротивлением 1...2 кОм между коллекторами транзисторов и фильтр-пробкой $L1C5$.

Из-за повышенной входной (динамической) емкости $[C_{нх} = K(C_{кв1} + C_{кв2})]$, где K — коэффициент усиления; $C_{кв1}$, $C_{кв2}$ — соответственно емкости коллекторных переходов транзисторов] выходное сопротивление предшествующего каскада усилителя должно быть достаточно низким. Автор использовал описываемый каскад с предварительным усилителем, выход-

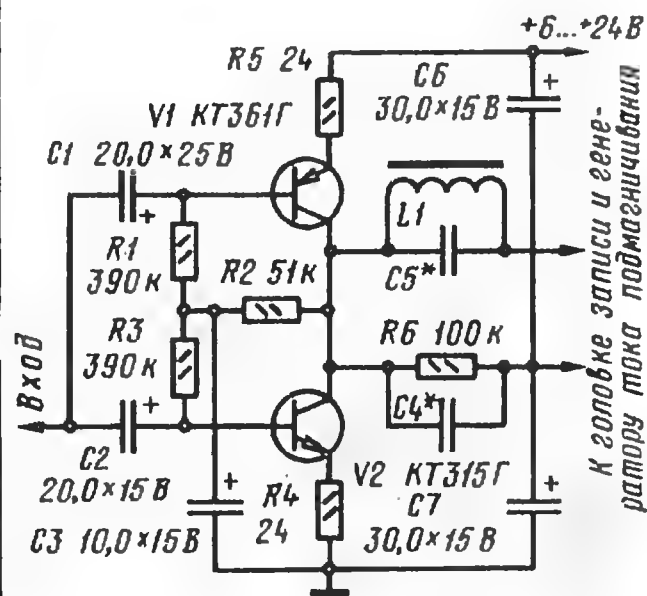


Рис. 1

головки в диагональ моста, образованного участками эмиттер — коллектор транзисторов $V1$, $V2$ и конденсаторами $C6$, $C7$, повысило устойчивость работы каскада и

ное сопротивление которого составляет примерно 1 кОм.

Каскад может работать практически с любой записывающей (универсальной) магнитной головкой (при использовании высокоомных головок увеличивают лишь напряжение питания). Во избежание фона переменного тока, питать каскад необходимо от источника с малым уровнем пульсаций.

г. Ташкент

УСИЛИТЕЛЬ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ

Я. ДРЕЙЖЕ

Усилитель воспроизведения (рис. 2) выполнен на базе предварительного усилителя-корректора магнитного звукоснимателя УПЗ-1 (применяется в УКУ «Радиотехника-020-стерео») и предназначен для работы в любительских магнитофонах среднего класса. При использовании магнитной головки 6Д14Н.10 и скорости ленты 19,05 см/с он имеет следующие технические характеристики:

Рабочий диапазон частот, Гц	30...20 000
Номинальное выходное напряжение, В	1
Минимальное сопротивление нагрузки, Ом	600
Относительный уровень помех, дБ	-44

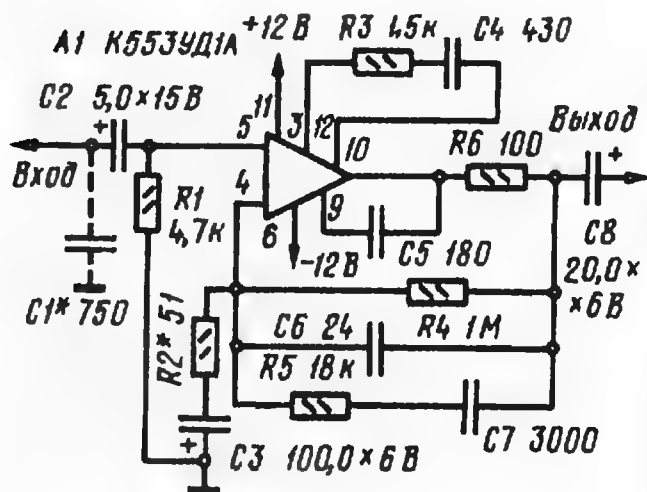


Рис. 2

Налаживание усилителя сводится в основном к установке номинального выходного напряжения подбором резистора R2. Самовозбуждение устраняют подбором конденсатора C6. АЧХ устройства в области высших частот корректируют при необходимости подключением параллельно головке подборного конденсатора C1.

Рижский район
Латвийской ССР

ПИКОВЫЙ ИНДИКАТОР УРОВНЯ

Г. БЕРДИЧЕВСКИЙ

Устройство, схема которого изображена на рис. 3, представляет собой безынерционный светодиодный индикатор, который можно использовать для регистрации кратковременных превышений уровня записи в магнитофоне, индикации выходной мощности усилителя НЧ и т. п. Индикатор устойчиво работает в диапазоне частот 30...30 000 Гц, его максимальная чувствительность составляет 0,15...0,25 В, динамический диапазон индицируемых сигналов — 10...14 дБ (это позволяет, например, регистрировать записываемый сигнал на уровнях -6, -3,0 и +3 дБ от номинального значения).

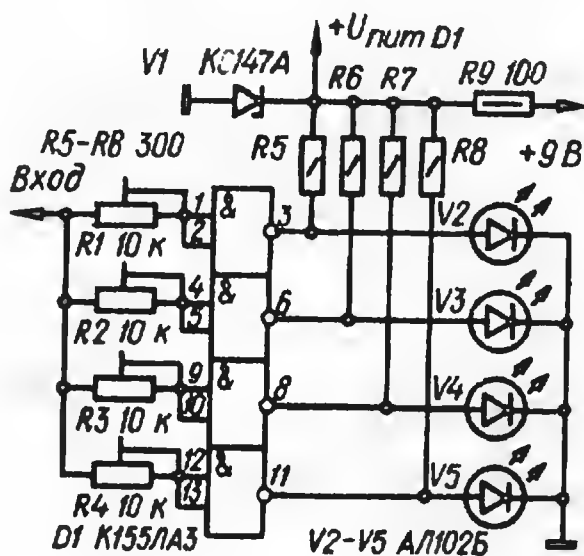


Рис. 3

Основой устройства является микросхема D1, элементы которой использованы в качестве инверторов. Для того чтобы при отсутствии сигнала светодиоды V2—V5 не светились, выходные напряжения инверторов в исходном состоянии должны быть низкими, т. е. соответствовать логическому 0. С этой целью на вход индикатора, помимо контролируемого сигнала, подают и некоторое напряжение положительной полярности. Его уровень на входе каждого инвертора в отдельности (порог срабатывания) устанавливают подстроечными резисторами R1—R4.

При увеличении амплитуды отрицательных полуоволн контролируемого сигнала сверх установленного при калибровке порога срабатывания на выходе соответствующего инвертора возникает высокий потенциал и светодиод, подключенный к нему, зажигается.

Если необходимо иметь большее число регистрируемых уровней сигнала, можно использовать два или три подобных индикатора. Для уменьшения взаимовлияния каждый индикатор в этом случае целесообразно подключить через отдельный эмиттерный повторитель, а повторитель к источнику сигнала — через простейший

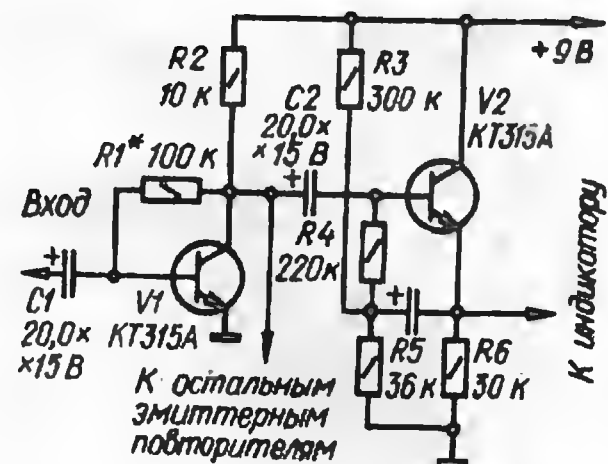


Рис. 4

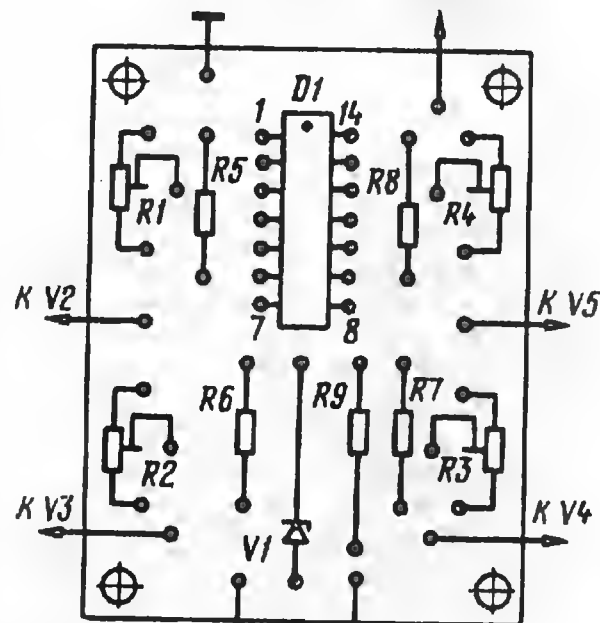
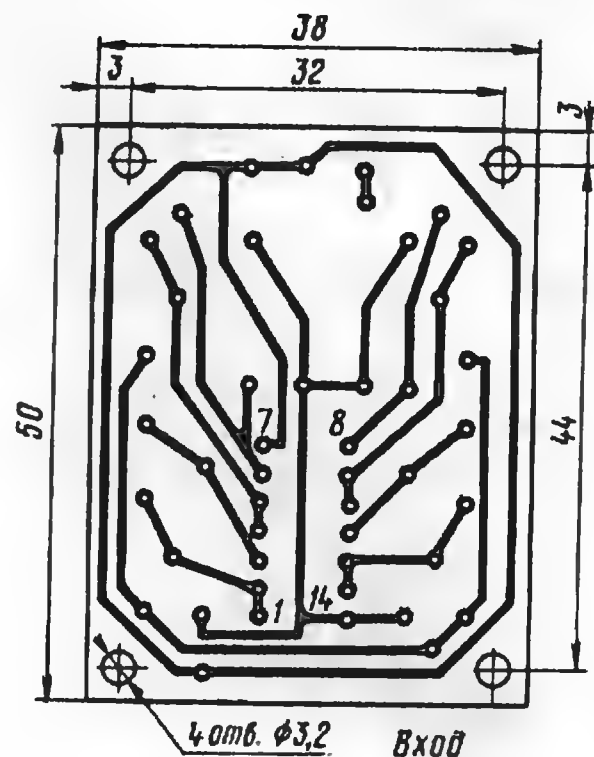


Рис. 5

усилитель. Схема возможного варианта такого устройства приведена на рис. 4.

Каждую ячейку индикатора (рис. 3) удобно смонтировать на отдельной печатной плате (рис. 5), изготовленной из фольгированного гетинакса или стеклотекстолита. Для питания ячеек многоуровневого индикатора целесообразно использовать один, общий для всех стабилизатор напряжения, собрав его на стабилитроне большой мощности Д815А.

г. Москва



ВЫСТАВКА НОВЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ

С. МИНДЕЛЕВИЧ

Современные темпы развития производства, науки и техники предъявляют более высокие требования к профессиональной подготовке молодых специалистов. Этой проблеме и была посвящена выставка в павильоне «Народное образование» на ВДНХ СССР — «Новые методы и технические средства обучения». Здесь демонстрировалось более 230 экспонатов, представленных 74 организациями страны. Это — фрагменты аудиторий и специализированных кабинетов, оснащенных самой современной техникой, лабораторное оборудование, учебно-телевизионные комплексы, автоматизированные обучающие системы, устройства контроля знаний и многое другое (см. 4-ю с. обложки).

Разработанный в студенческом конструкторско-исследовательском бюро кафедры автоматики и телемеханики Московского ордена Трудового Красного Знамени инженерно-физического института (МИФИ) комплекс АВК-4 — первая аналоговая вычислительная система, которая программируется непосредственно по структурной схеме, что позволяет эксплуатировать систему специалистам любого профиля, так как знание языков программирования здесь не требуется.

По своим возможностям АВК-4 не уступает популярной аналоговой машине МН-7 и имеет очень малые габариты — 540×240×80 мм. Кроме этого, АВК-4 потребляет в сто раз меньше энергии — всего 30 Вт, она в 20 раз легче и в 5 раз дешевле при значительно большей надежности. Новая машина позволит инженерам автоматизировать проектирование систем управления и обработки информации, а студентам поможет в изучении курсов математики, физики, электроники, электротехники и других.

Московский инженерно-физический институт представил на выставку и «Универсальную лабораторную установку для обучения проектированию устройств ЭВМ 4-го поколения». Она заинтересует не только студентов, но и разработчиков вычислительных систем, поскольку дает возможность быстро и из самых современных элементов «собирать» и исследовать запоминающие устройства, процессоры и другие узлы цифровых ЭВМ и даже целые узкоспециализированные компьютеры. Эта относительно небольшая установка содержит около сотни микросхем различной степени интеграции. Потребление энергии — не более 30 Вт.

Очень удобен при выполнении заданий по курсу «Теоретические основы электротехники» представленный Кишиневским политехническим институтом универсальный лабораторный стенд. Он содержит большое число различных измерительных приборов, необходимый набор резисторов, катушек индуктивности, четырехполосников и других элементов, коммутируемых в различных комбинациях. Лабораторный стенд интересен тем, что в него встроены «электронный экзаменатор», которому учащийся должен ответить на контрольные вопросы по правилам пользования «Стендом» — только при правильном ответе на коммутационное поле автоматически будет подано напряжение.

Стенд-тренажер «Контроль-2» Московского горного института предназначен для исследования пластов горных пород. Необходимые указания студенту поступают с магнитофона, при этом на экран стенда проецируются соответствующие диапозитивы и диаграммы, а три цифровые табло высвечивают дополнительные данные. По этой информации будущие геологи должны определить состояние пород и оптимальный вариант ведения проходки.

В разделе лингафонного оборудования

привлекал внимание комплект аппаратуры, серийно выпускаемой электротехническим заводом «Эльфа». Комплект состоит из стола преподавателя и 16 полукабин на два места, каждое из которых укомплектовано магнитофоном «Эльфа-332 стерео», коммутационным пультом и микротелефонной гарнитурой. На столе преподавателя установлены два таких магнитофона и главный пульт с широкими коммутационными возможностями. Оборудование позволяет работать одновременно двум подгруппам слушателей по разным программам, транслируемым с одного из магнитофонов преподавателя, и прослушивать и записывать любого из обучающихся на второй магнитофон.

В нашей стране более 250 вузов применяют телевидение в учебной и воспитательной работе, в университетах и учебных институтах разработано и эксплуатируется более 200 замкнутых телевизионных систем, имеется не менее 1000 аудиторий, оснащенных телевизионной и видеомагнитофонной аппаратурой. Поэтому не удивительно, что на выставке демонстрировалось много различных телесистем. Наибольший интерес вызвал автоматизированный контролирующий комплекс «Фотон» Челябинского политехнического института имени Ленинского комсомола. В этом институте уже шесть аудиторий оборудованы такими комплексами.

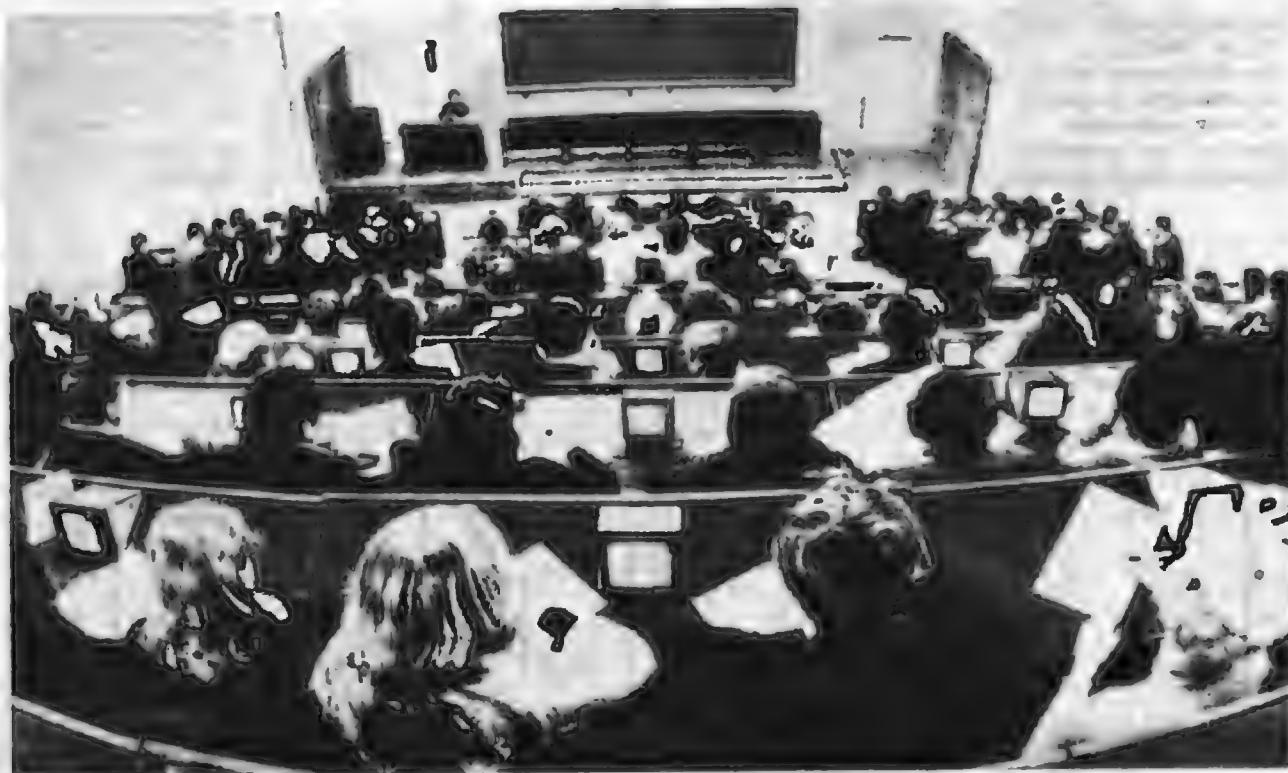
«Фотон» состоит из двух автономных систем — телевизионной и обратной связи. Наличие обратной связи между преподавателем и студентами позволяет активизировать их работу на лекциях и тем самым существенно увеличить эффективность обучения. В большой аудитории установлено до 112 двухместных столов учащихся. На каждом столе смонтированы телевизор «Электроника-100», два пульта индивидуального сенсорного ввода ответов (по выборочному методу), два цифровых индикатора, на которых показываются оценки. На столе преподавателя установлены четыре видеоконтрольных устройства. Мощность, потребляемая всем комплексом, — 2 кВт.

В разделе контролирующей аппаратуры тот же институт представил портативное устройство «Спутник ЧПИ-2», которое может работать как от сети, так и от батареи элементов «Сатурн». Учащийся при ответе заполняет специальную карту (перечеркивает клетки с правильными ответами), а затем преподаватель тремя переключателями и нажатием на одну из 16 клавиш устанавливает код правильных ответов, накладывает карту на рабочее поле прибора и под правильными ответами загораются лампы.

Посетители оставили много восторженных отзывов об экспонатах выставки. Внедрение наиболее интересных из них в серийное производство поможет быстрее обеспечить учебные заведения страны новыми техническими средствами обучения, позволит поднять обучение на более высокий уровень.

г. Москва

Аудитория Челябинского политехнического института, оборудованная аппаратурой комплекса «Фотон».

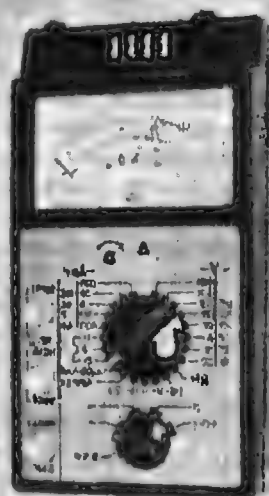




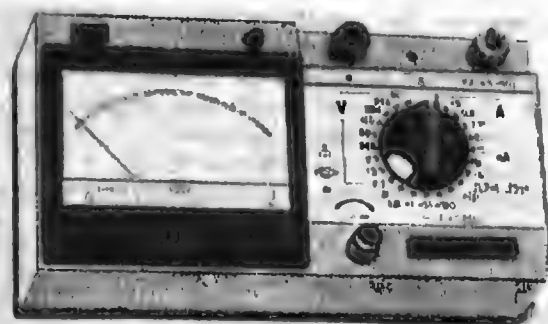
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ



Комбинированный прибор Ц4340. Диапазон рабочих частот при измерении 45...10 000 Гц. Питается от встраиваемой батареи.



Комбинированный прибор Ц4341. Диапазон рабочих частот при измерении на переменном токе 45...20 000 Гц. Прибор рассчитан на измерение основных статических характеристик транзисторов малой и средней мощности (коэффициента передачи по току, обратного тока коллектора, обратного тока эмиттера и начального тока коллектора). Прибор выпускается в двух модификациях: для работы при температуре от -10 до +40°C и относительной влажности до 80%; для работы при температуре от 5 до +45°C и относительной влажности до 95%. Питается прибор при всех измерениях (кроме сопротивлений на пределе «5000 кОм») от встраиваемой батареи. При измерении на пределе «5000 кОм» необходим внешний источник постоянного напряжения 37...48 В.

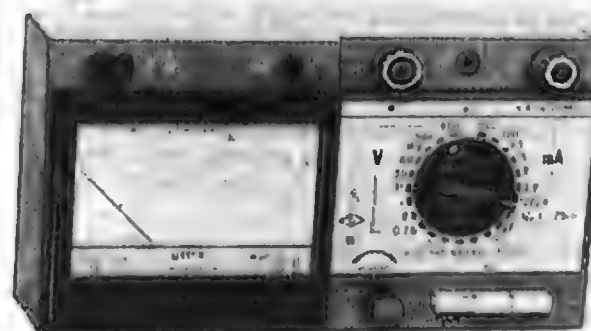


Комбинированный прибор Ц4352. Диапазон рабочих частот при измерении на переменном токе 45...10 000 Гц. Прибор имеет автоматическую защиту от электрических перегрузок, питается от встраиваемой батареи.

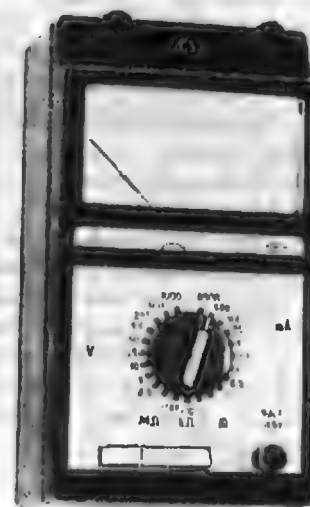
Комбинированный прибор Ц4353. Диапазон рабочих частот при измерении на переменном токе 45...5000 Гц. От электрических перегрузок прибор защищен автоматическим выключателем. Питается от встраиваемой батареи.



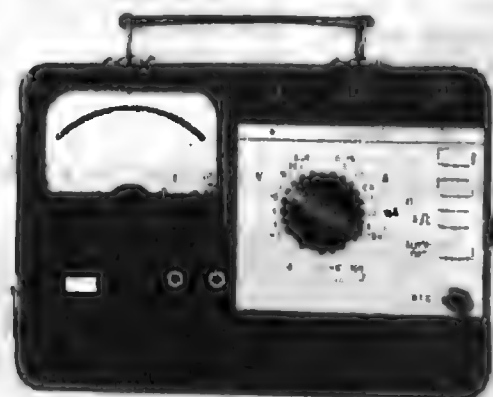
Комбинированный прибор Ц4354. Диапазон рабочих частот при измерении на переменном токе 45...20 000 Гц. Питается прибор от встраиваемой батареи.



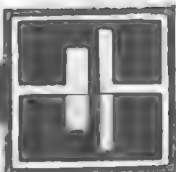
Комбинированный прибор Ц4380. Позволяет измерять, кроме параметров, указанных в таблице, параметры прямоугольных импульсов (тока и напряжения) при длительности импульсов 0,21...0,62 с и длительности паузы 0,11...0,81 с. Диапазон рабочих частот при измерении на переменном токе 45...10000 Гц. Прибор питается от встраиваемой батареи.



Комбинированный прибор Ц4360. Диапазон частот при измерении на переменном токе 45...5000 Гц. Питается прибор от встраиваемой батареи.



Прибор	Класс точности		Пределы измерений величин					Входное сопротивление, кОм/В		Падение напряжения на зажимах, В		Размеры, мм	Масса, кг
	Постоянный ток	Переменный ток	Постоянное напряжение, В	Постоянный ток, А	Переменное напряжение, В	Переменный ток, А	Сопротивление, кОм	Постоянный ток	Переменный ток	Постоянный ток	Переменный ток		
Ц4340	1,0	1,5	0,5...1000	5 · 10 ⁻⁵ ...25	2,5...1000	25 · 10 ⁻⁵ ...25	3...3000	20	20	0,75	1,1	255 × 190 × 130	3,5
Ц4341	2,5	4,0	0,3...900	6 · 10 ⁻⁵ ...0,6	1,5...750	3 · 10 ⁻⁴ ...0,3	0,5...5000	16,7	3,3	0,3	1,3	215 × 115 × 90	1,2
Ц4352	1,0	1,5	75 · 10 ⁻³ ...900	3 · 10 ⁻⁴ ...6	0,3...900	15 · 10 ⁻⁴ ...6	0,2...3000	0,667	0,667			215 × 115 × 90	1,5
Ц4353	1,5	2,5	0,075...600	6 · 10 ⁻⁵ ...1,5	1,5...600	6 · 10 ⁻⁴ ...1,5	0,3...5000	20	2			215 × 115 × 90	1,5
Ц4354	2,5	4,0	0,075...600	12 · 10 ⁻⁵ ...1,5	0,75...600	12 · 10 ⁻⁴ ...1,5	3...3000	83	8,3			215 × 115 × 90	1,8
Ц4360	2,5	4,0	0,5...1000	5 · 10 ⁻⁵ ...2,5	2,5...1000	5 · 10 ⁻⁴ ...2,5	0,2...3000	20	2	0,6	1,6	215 × 115 × 90	1,5
Ц4380	1,5	2,5	0,075...600	6 · 10 ⁻⁵ ...15	0,3...600	6 · 10 ⁻⁴ ...15	1...1000	0,666	0,666	1,1	1,1	290 × 200 × 135	3,5



0писываемый ниже универсальный прибор может работать и как регулируемое зарядное устройство для аккумуляторных батарей, питающееся от сети переменного тока напряжением 127 или 220 В, и как источник переменного тока напряжением 127 или 220 В частотой 50 Гц, причем в этом случае преобразователь нужно питать от 12-вольтовой аккумуляторной батареи. Выходное напряжение зарядного устройства можно изменять в пределах 12...15 В, максимальный ток нагрузки — 5 А. Напряжение питания преобразователя — 10...14 В, мощность нагрузки — не более 60 Вт, точность поддержания частоты тока нагрузки — $\pm 0,5$ Гц. Выходное переменное напряжение ступенчато изменяется в пределах 115...240 В.

Схема преобразователя изображена на рис. 1. Режим работы устройства выбирают переключателем $S2$ («П» — преобразователь, «В» — выпрямитель, зарядное устройство). Нагрузку по переменному току и сеть подключают к верхним, по схеме, выводам, а питающую аккумуляторную батарею и низковольтную нагрузку — к нижним. В режиме выпрямителя диодный мост $V1V2V12V13$ подключен к последовательно соединенным обмоткам II и III трансформатора $T1$. Последовательно

"РЕВЕРСИВНЫЙ" ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ

Н. ИВАНОВ

с диодами $V1$ и $V12$ включены мощные регулирующие элементы $V3V4V5$ и $V9V10V11$ соответственно, управляемые двоянным переменным резистором $R4$. Эти элементы играют роль реостатов, изменяя в некоторых пределах ток через нагрузку — заряжаемую батарею аккумуляторов. Ток контролируют по амперметру $PA1$ со шкалой на 7,5 А. Переключатель $S1$ должен быть установлен в положение, соответствующее номинальному напряжению сети.

В режиме преобразователя подается питание на задающий мультивибратор, собранный на транзисторах $V6, V7$. Регулирующие элементы $V3V4V5$ и $V9V10V11$ переводятся в ключевой режим. Ключи открываются попеременно сигналами мультивибратора. Нагрузкой ключей служат обмотки II и III трансформатора $T1$. Токи в этих обмотках направлены в разные стороны. На выводах обмотки I возникает переменное

установлено близким к номинальному. Выходное напряжение контролируют по вольтметру PUI со шкалой на 250 В. Стабильность частоты выходного напряжения обеспечена стабилизацией напряжения питания мультивибратора и хорошей его развязкой от мощных транзисторов ключей. Примерная форма выходного напряжения показана на рис. 2.

В режиме преобразователя устройство удобно использовать и для разрядки аккумуляторной батареи при ее формировании (тренировке). В этом случае в качестве нагрузки к сетевым выводам преобразователя подключают осветительную лампу мощностью 40 Вт на напряжение 220 В (или 127 В в соответствующем положении переключателя $S1$). За постоянством разрядного тока следят по амперметру $PA1$, а регулируют ток переключателем $S1$.

Налаживание преобразователя начинают с установки требуемой частоты мультивибратора подбором резисторов $R7$ и $R8$, при этом должна быть обеспечена симметричность формы выходных импульсов. Ток через ключи в режиме преобразователя устанавливают равным 4...5 А (на холостом ходу) подбором резисторов $R5$ и $R11$.

Трансформатор $T1$ намотан на магнитопроводе $\text{МШ26} \times 52$ (можно использовать магнитопровод трансформатора ТС-200). Обмотка I намотана проводом ПЭВ-2 0,47. Число витков от начала обмотки до первого вывода «115 В» — 460 витков, до вывода «127 В» — 510, до вывода «140 В» — 560. Далее на каждый вывод добавляют по 80 витков. Обмотки II и III содержат по 36 витков провода ПЭВ-2 1,25. При использовании магнитопровода трансформатора ТС-200 обмотки высокого (I) и низкого (II, III) напряжений следует размещать на разных стержнях.

Транзисторы $V3, V4, V10$ и $V11$ установлены на общем радиаторе — алюминиевой пластине размерами не менее $250 \times 110 \times 5$ мм. Диоды $V1, V2$ и $V12, V13$ укреплены попарно на двух алюминиевых пластинках размерами $100 \times 70 \times 3$ мм. Терморезисторы $R15, R16$ — ММТ-13 установлены на радиаторах транзисторов $V3, V4, V10, V11$ через слюдяные прокладки.

г. Ленинград

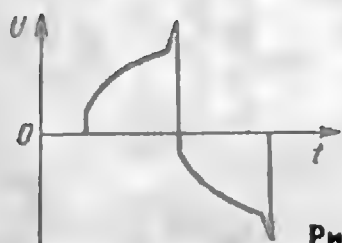
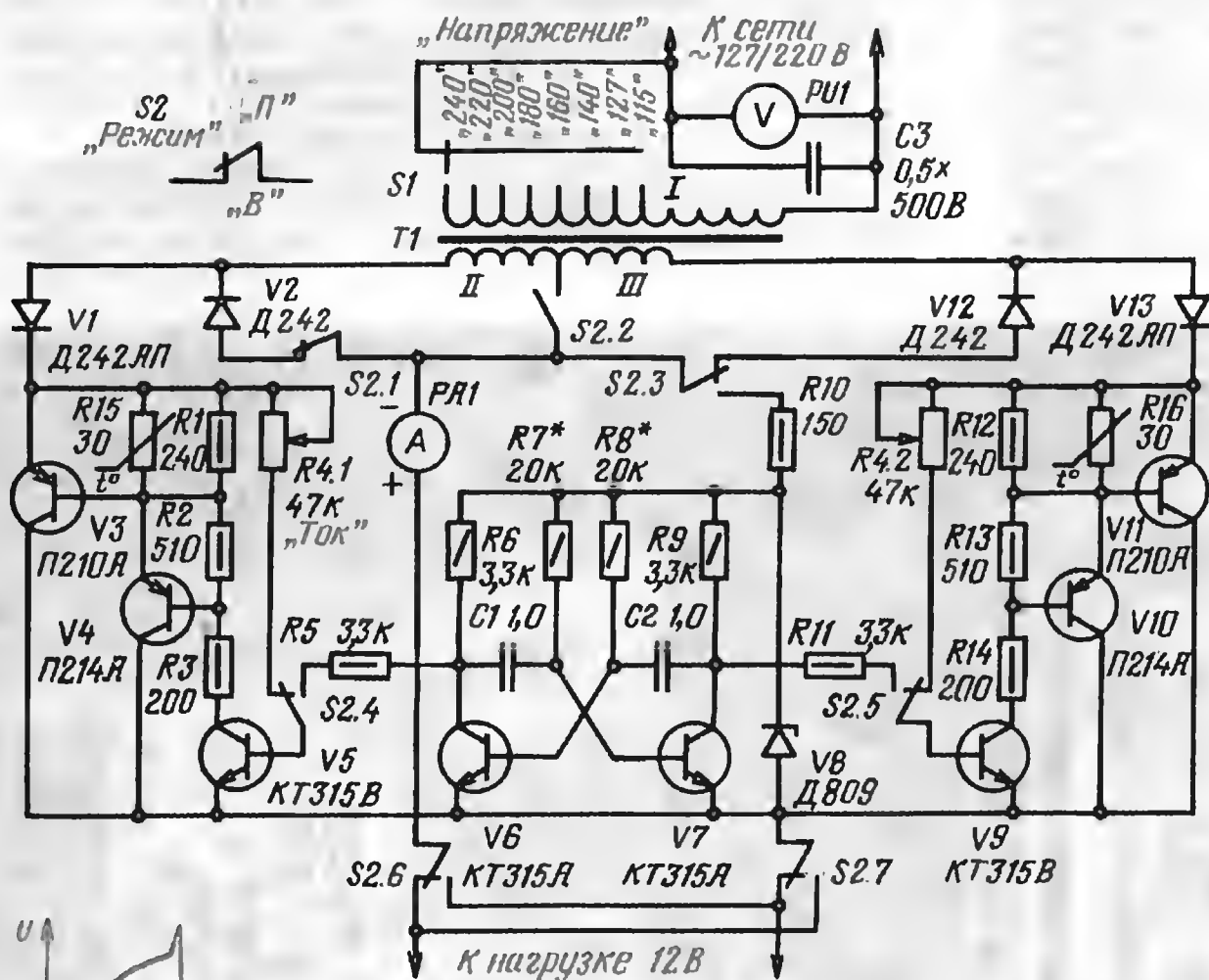


Рис. 1

Рис. 2

напряжение с частотой мультивибратора. При подключении нагрузки напряжение несколько уменьшается, но переключателем $S1$ оно может быть

НОВОЕ В БЫТОВОЙ РАДИОАППАРАТУРЕ

В. ТРУШ

Раз в два года на территории торгового центра Западного Берлина проводится «Международная радиовыставка» — одна из наиболее представительных европейских выставок бытовой радиоаппаратуры, отражающих, естественно, тенденции развития этой области радиоэлектроники. Расскажем о них на основе ряда экспонатов выставки, проходившей в 1979 г.

Наш краткий обзор начнем с раздела телевизионной аппаратуры. Здесь сразу бросается в глаза отсутствие стационарных телевизоров черно-белого изображения. Они сохранили свои, весьма скромные позиции только в группе переносной малогабаритной аппаратуры. Кстати, в этой группе наметилась отчетливая тенденция изготовления очень небольших туристских приемников с миниатюрными экранами.

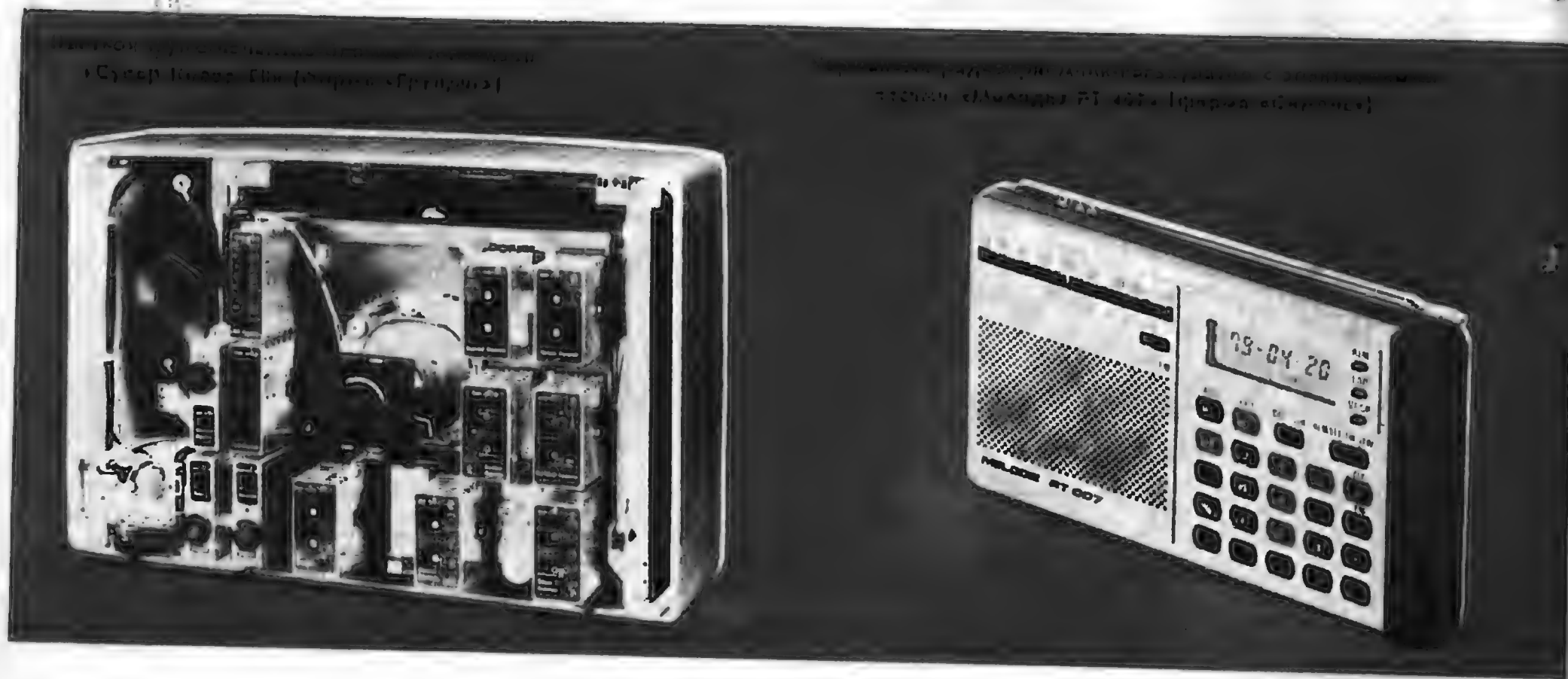
В стационарных моделях цветного изображения большое внимание уделяется автоматизации управления работой телевизора, а также расширению его информативных возможностей. Широкое применение находят принципы конструирования узлов определенного функционального назначения в виде отдельных блоков. Примером такого телевизора может служить «Супер Колор 80».

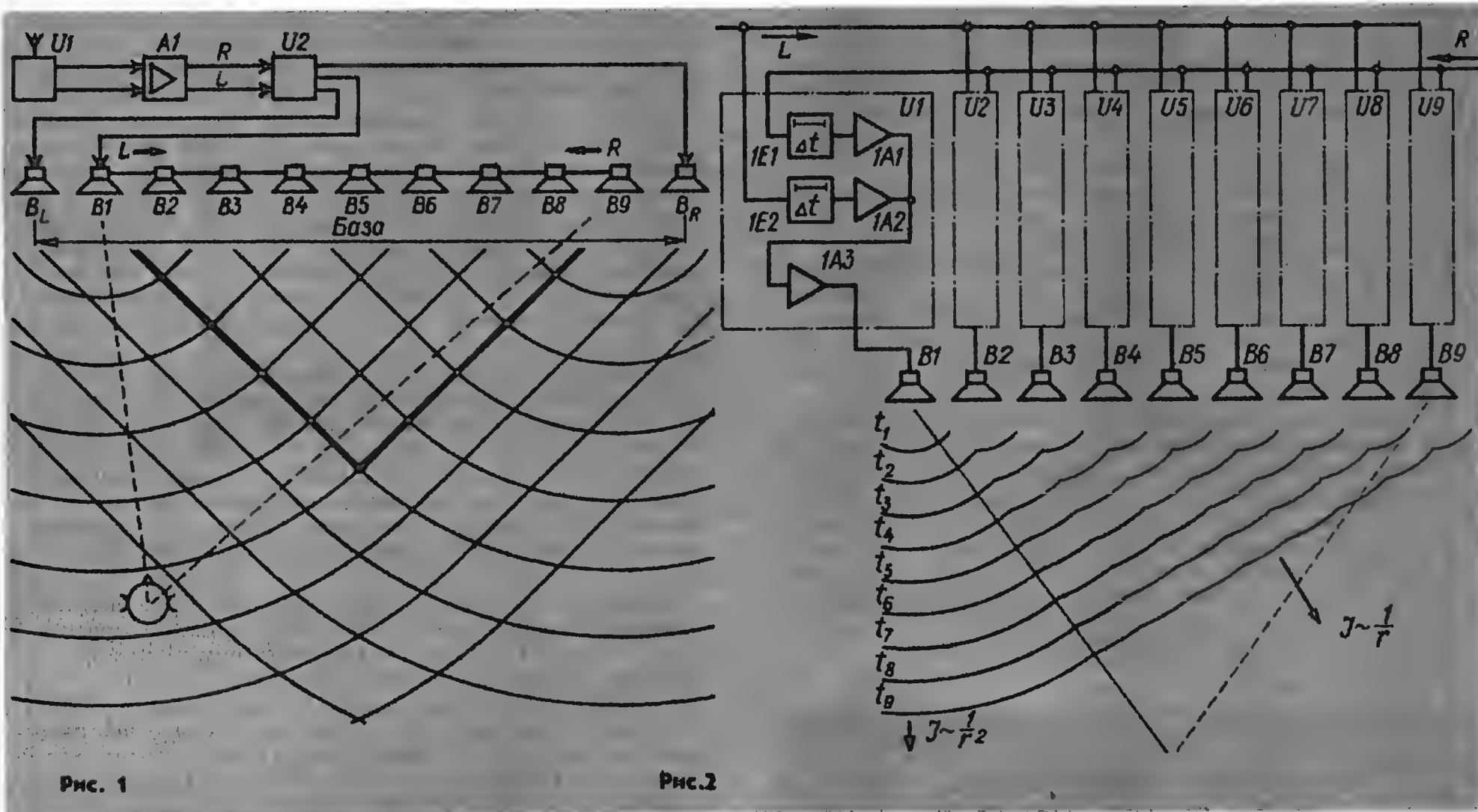
На этой выставке впервые демонстрировалась система информации «Видеотекст», принцип работы которой близок английской системе телевизионной информации «Теле-текст». Информация в системе «Видеотекст» передается телецентром одновременно с основным телевизионным сигналом в двух строках между соседними кадрами передаваемой программы и формируется на экране телевизора с помощью букв, цифр, рисунков, чертежей и т. п. Для отображения нужной информации достаточно обычного телеви-

зора со специальным декодером, способным выделить закодированную в этих двух строках информацию, и пульта дистанционного управления для выбора интересующей информации. Демонстрировавшийся здесь пульт дистанционного управления фирмы «Телефункен» внешне очень похож на карманный электронный калькулятор. Одного прикосновения к соответствующей кнопке достаточно, чтобы на экране появилась нужная информация. Это могут быть новости спорта, прогноз погоды, радио и телевизионные программы и другое. Система «Видеотекст», показанная на выставке, имела 75 информативных программ. В течение двух лет предполагается провести опытную эксплуатацию новой системы, после чего будет решен вопрос о ее практическом использовании.

Рассказывая о радиоприемной аппаратуре, следует подчеркнуть, что в «чистом» виде зарубежные фирмы такую аппаратуру практически не выпускают. Это касается не только переносной и стационарной, но и автомобильной аппаратуры. Приемные устройства либо входят в состав магнитол и магниторадиол, либо сами имеют какие-то новые эксплуатационные дополнения. Например, модель «Мелодия РТ 607» фирмы «Сименс» содержит двухдиапазонный приемник (СВ и УКВ), электронный калькулятор на восемь операций и кварцевые часы-будильник с календарем, запрограммированным до 2099 года. Выходная мощность приемника — 50 мВт, нестабильность работы часов ± 15 с в месяц. Габариты «Мелодии РТ 607» — $130 \times 70 \times 12$ мм, масса с источником питания — 150 г.

Эта же фирма представила на выставку переносную стереофоническую магнитолу «Клуб РМ 735». Она состоит из всеволнового радиоприемника с электронной настрой-





кой и кассетного магнитофона с автоматическим устройством поиска нужной записи. Работает магнитола на два приставных громкоговорителя мощностью по 14 Вт каждый, питается от восьми элементов общим напряжением 12 В. Габариты ее — 580×250×150 мм, масса — 7,5 кг.

На смену автомобильным приемникам также пришли магнитолы. Наиболее удачной моделью следует признать автомагнитолу «Бамберг» QTS» фирмы «Блаупункт». Она содержит всеволновый радиоприемник с автоматическим поиском станций и высококачественный кассетный

магнитофон. Встроенное в приемник цифровое устройство Quartz Tuning System (QTS) при включенном приемнике выполняет функцию индикатора частоты настройки, а при выключенном — цифровых часов. В магнитоле имеется, кроме того, блок «памяти», позволяющий сократить время на поиск нужной записи. Номинальный диапазон воспроизводимых частот 40...16 000 Гц. Работает она на два громкоговорителя мощностью по 9 Вт каждый.

Нельзя не упомянуть о представленных фирмой «Варта» новых элементах питания на напряжение 3 В, что в два раза



превышает напряжение широко используемых в настоящее время для питания переносной аппаратуры элементов. Электроды нового элемента выполнены из лития и двуокиси марганца, электролит — органического происхождения. Несомненным достоинством новых элементов является их незначительный саморазряд, а также большой диапазон рабочих температур — от -20 до $+60^{\circ}\text{C}$.

Как уже упоминалось, в стационарной аппаратуре также наблюдается тенденция создания комбинированных устройств, главным образом магнитоадиол.

Интересна современная магнитоадиола «Браун студия систем» фирмы «Браун». Она состоит из двух самостоятельных устройств: «Студия RSI интеграл» (ЭПУ и магнитофон) и «Студия RSI синтезатор» (всеволновый радиоприемник с усилителем НЧ). Номинальная выходная мощность магнитоадиолы — 2×100 Вт.

Тенденция к блочному конструированию бытовой аппаратуры привела к появлению целого ряда усилителей НЧ и усилительно-коммутационных устройств (УКУ). Интересно высококачественное УКУ «Браун студия 701» той же фирмы «Браун». Оно содержит высококачественный предварительный усилитель АС 701 и усилитель, мощности АР 701 и предназначено для совместной работы с рядом моделей бытовой аппаратуры «Браун студия». Номиналь-



ный диапазон воспроизводимых частот усилителя АС 701 — $10...80\ 000$ Гц, коэффициент гармоник в диапазоне $20...20\ 000$ Гц — менее $0,01\%$, габариты его — $500 \times 65 \times 330$ мм, масса — $6,5$ кг. Номинальная выходная мощность оконечного усилителя АР 701 — 2×170 Вт на нагрузке 8 Ом. С помощью соответствующего переключателя можно устанавливать выходную мощность 35 , 75 и 100 Вт.

Настоящей сенсацией выставки явилась предложенная фирмой «Браун» новая система высококачественного звуковоспроизведения — голофония, в отличие от известной системы стереофонического звуковоспроизведения позволяющая получить эффект пространственного звучания не в ограниченной зоне между громкоговорителями, а практически во всем помещении, предназначенном для прослушивания музыкальной программы.

Для достижения эффекта голофонии можно использовать обычные стереофонические программы, дополнительно обработанные голофоническим устройством. Принцип работы голофонического устройства поясняется рис. 1. С выхода обычного стереофонического усилителя сигналы левого (L) и правого (R) каналов поступают на вход голофонического устройства U_2 , где претерпевают двойное преобразование. С помощью специальных фильтров в нем выделяются низкочастотные (до 300 Гц) составляющие сигналов обоих каналов, которые поступают на громкоговорители B_L и B_R . Поскольку низкочастотные составляющие сигнала не участвуют в формировании стереоэффекта, эти громкоговорители можно разместить в помещении произвольно.

Среднечастотные и высокочастотные составляющие стереосигнала поступают на линии задержки, каждое звено которых задерживает поступающий на него сигнал правого или левого канала на время t (рис. 2). Задержанные сигналы обоих каналов смешиваются и через оконечные усилители поступают на громкоговорители голофонической системы по одному многожильному кабелю. Все громкоговорители укрепляют по одной линии на стене или под потолком.

Рассмотрим работу линейки голофонических громкоговорителей, ограничившись для простоты только левым каналом, поскольку правый канал будет ему зеркально-симметричен. Из-за наличия линии задержки в момент t_1 излучать звук будет только первый громкоговоритель ($B1$). В момент t_2 сигнал этого громкоговорителя будет опережать сигнал второго громкоговорителя ($B2$) на время задержки t . Таким образом, вследствие запаздываний перед голофоническими громкоговорителями возникают колебания, интенсивность которых от первого до последнего громкоговорителя уменьшается по закону $1/r$. Интенсивность же звуковых колебаний перед первым громкоговорителем уменьшается по закону $1/r^2$. Если работают оба канала одновременно, то перед громкоговорителями появляются два фронта волны, набегающие друг на друга по диагонали. Внутри пространства, ограниченного треугольником, образованным линией размещения громкоговорителей и перпендикулярами к фронтам волны (рис. 1), расхождение во времени распространения и громкости левого и правого каналов настолько незначительно, что возникает эффект прозрачности, пространственности звучания. Этот эффект имеет место и за пределами пространства, ограниченного треугольником, меньшее время распространения сигнала более близкого к слушателю канала здесь компенсируется большим уровнем сигнала более отдаленного канала, поскольку интенсивность первого из них падает по закону $1/r$, а второго — по закону $1/r^2$.

Большой популярностью пользовался раздел диктофонной техники. Удачный карманный диктофон «ТСМ-121» продемонстрировала японская фирма «Сони». Он может работать в режиме записи и воспроизведения, длительность звучания одной кассеты — 120 мин, рабочий диапазон частот — $90...9000$ Гц, номинальная выходная мощность — 400 мВт. Питается диктофон от четырех элементов общим напряжением 6 В, габариты его — $93 \times 39 \times 15$ мм, масса — 500 г.

Многие фирмы представили различные радиотелефонные устройства. В частности, очень большой интерес посетители выставки проявляли к высококачественному автомобильному телефону фирмы «Телефункен» — «Автотелефон 4015-С». Этот аппарат дает возможность установить связь с любым абонентом, подключенным к общей телефонной сети, а также с абонентами, находящимися в наземных и водных средствах передвижения. Абоненты автотелефона могут непосредственно вызывать абонентов всех крупных городов внутри страны и за границей, а также других абонентов автотелефона.

г. Варшава, ПНР

У наших друзей

БЫТОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА БОЛГАРИИ

Электронная промышленность в Народной Республике Болгарии самая молодая отрасль промышленности, однако сейчас она занимает одно из ведущих мест в общем индустриальном балансе страны. В НРБ созданы современные предприятия электронной промышленности, выпускающие электронные вычислительные машины третьего поколения, современную бытовую электронную аппаратуру, автоматические телефонные станции, телефонные аппараты с тастатурным набором и памятью,



Проверку проходят электронные калькуляторы «Элка» — основная продукция завода «Оргтехника» в г. Силистра

Стереотелефоны ДС-200 обеспечивают прослушивание стереофонических программ в полосе частот от 20 Гц до 20 кГц.



Телефонный аппарат с тастатурным набором и громкоговорящей приставкой ДН-30 позволит набирать любой из 36 телефонных номеров, находящихся в долго-временной памяти, с помощью одной клавиши. Повторный вызов занятого абонента производится автоматически.



калькуляторы, электронные часы и много другой аппаратуры с применением новейшей элементной базы и самых последних схемотехнических решений.

Большое внимание в работах болгарских исследова-

пользуются большой популярностью не только внутри страны, но и за ее пределами. В последние десять лет Болгария выступает как экспортер электронной техники самого различного назначения.



тельских и проектных организаций уделяется разработке и внедрению электронных приборов для использования в домашнем хозяйстве.

Изделия болгарской электронной промышленности

На приведенных здесь photographиях изображены некоторые изделия болгарской электронной промышленности, предназначенные в основном для бытовых целей.

П. БОРИСОВ («София-Пресс»)

Отравители эфира

ГОЛОСА ИЗ ОКОПОВ

«ХОЛОДНОЙ ВОЙНЫ»

Ю. НАЛИН

Осуществление намеченной Вашингтоном политической операции «антиразрядка» опирается на мощное пропагандистское обеспечение. Особое место при этом отводится подрывным центрам радиовещания на СССР, его друзей и союзников. Об этом свидетельствуют почти одновременно предпринятые в США и других странах НАТО меры по усилению деятельности идеологических радиодиверсантов.

В Вашингтоне под председательством Э. Бжезинского состоялось совещание специального координационного комитета, на котором был принят план значительного расширения радио-пропаганды США на Советский Союз, другие социалистические страны, а также на ряд мусульманских государств. Участие в совещании ответственных работников Госдепартамента США, директора управления по международным связям Дж. Рейнхарда, заместителя директора ЦРУ Ф. Карпуччи показывает, что этому участку подрывной деятельности США придают не мало-важное значение. Известно, что президент США называет радио «одним из ключевых инструментов внешней политики США».

Каковы итоги совещания? Перед «Голосом Америки» была поставлена задача — вести «более настойчивое наступление» на социалистические страны. На осуществление этой задачи радиостанции дополнительно подбросили миллион долларов. Произведена смена администрации — на директорский пост «Голоса Америки» по рекомендации комиссии по иностранным делам сената США выдвинута Мэри Биттерман, возглавлявшая ранее радиостанцию на Гавайях.

На том же совещании в Белом доме было принято еще одно решение — расширить подрывную деятельность служанки ЦРУ — радиостанции «Свобода». Этому подрывному центру, уже имеющему вместе со «Свободной Европой» 82 млн. долларов, отрядили еще 2 млн. Но и этого диверсантам эфира кажется мало. На будущий финансовый год на содержание РС—РСЕ запрошено 103,8 млн. долларов.

Внимание к подрывным центрам империализма проявляется официальными кругами не только за океаном. Выступая в Лондоне, британский премьер-министр Тэтчер призвала «ответить (!!) СССР объявлением еще более интенсивной идеологической борьбы...» То, что леди Тэтчер называет «борьбой», именуется «психологической войной», и именно она, эта война, имеется в виду в свете принятого в феврале решения британского правительства об увеличении мощности вещающих на СССР передатчиков Би-би-си. Это решение предусматривает значительное увеличение ассигнований на перестройку и приобретение более мощных ретрансляционных передатчиков. Если в текущем финансовом году на эти цели отпущено 1,8 млн. фунтов стерлингов, то в следующем ассигнования достигнут 3,1 млн.

Всего же зарубежная служба Би-би-си обходится финансирующему ее МИД Великобритании в 20 млн. фунтов стерлингов в год. Эта служба, составляющая одно из главных звеньев системы дезинформации, поручена мощному аппарату, насчитывающему свыше трех с половиной тысяч сотрудников. В их распоряжении около 30 передатчиков и многие ретрансляционные станции. Передачи на границу Би-би-си ведет на 38 языках, в том числе на 17 европейских. Что касается их содержания, то в обзоре университета Глазго, посвященном итогам изучения деятельности средств массовой информации, черным по белому написано: «новости Би-би-си не являются объективными».

Не желают отставать от своих партнеров по НАТО и западно-германские специалисты «психологической войны». Прежде всего следует сказать о согласии боннских властей на техническую реконструкцию Соединенными Штатами размещенных в Мюнхене радиостанций «Свобода» и «Свободная Европа», то есть, по существу, согласии на расширение и активизацию враждебного странам социализма вещания. Но это не все. В подкомиссии бундестага по вопросам радиовещания состоялось слушание заявления депутата от ХСГ Ганса фон Хейна, потребовавшего расширить в связи с напряженной международной обстановкой передачи «Немецкой волны» на СССР. В качестве немедленной меры он предложил вдвое (до пяти с лишним часов) увеличить время передач «Немецкой волны» на русском языке, может быть даже за счет сокращения передач на других языках.

На помощь своим покровителям спешат идеологические «власовцы», вышвырнутые из СССР или переметнувшиеся на Запад всякого рода «диссиденты». Эти отщепенцы, вновь демонстрируя истинное лицо прислужников наших врагов, предлагают информационным службам стран НАТО открыть специальные курсы по подготовке для западных радиостанций дикторов на русском языке.

Итак, происходит тотальная мобилизация пропагандистских служб империализма на новый поход против СССР. Явственно видны и направления вражеских контратак. Это, во-первых, попытка дискредитации советской внешней политики и, во-вторых, яростные нападки на внутренние устои СССР: экономику, демократические институты, духовные ценности. В ход идет весь арсенал отравленного оружия «психологической войны» — ложь, клевета, дезинформация, преднамеренное искажение фактов, слухи.

Эти методы «работы» особенно наглядно проявились в период перехода администрации Картера к откровенно антисоветскому курсу в своей политике, эскалации «холодной войны» и необходимости в связи с этим поисков оправдания «новой доктрины» президента США. Вспомним хотя-бы, какими только провокационными сообщениями не засоряли эфир зарубежные «голоса» и «волны», какой только ложной информации они не распространяли в связи с оказанием Советским Союзом интернационалистской помощи Афганистану в его борьбе против внешней агрессии.

«Сегодня противники мира и разрядки пытаются спекулировать на событиях в Афганистане, — говорил Л. И. Брежнев, отвечая на вопросы корреспондента «Правды». — Вокруг этих событий нагромождаются горы лжи, разворачивается беззастенчивая антисоветская кампания...»

Империалистическая, а также пекинская пропаганда сознательно и беззастенчиво искажают роль Советского Союза в афганских делах.

И что при этом обращает на себя внимание — исключительная схожесть, буквально дословная идентичность и почти почасовая одновременность выпускаемых в эфир «новостей» вещающими из СССР радиостанциями различной национальной принадлежности. Впрочем, удивляться здесь не приходится. Многие запускаемые в эфир «утки» высниваются и появляются на свет в одном центре — отделе радиовизуальной пропаганды службы информации НАТО, работающем в тесном сотрудничестве, а то и по прямым рекомендациям американского ЦРУ. По сообщению пиванской газеты «Аш-Шааб» именно ЦРУ дало указание своей агентуре в исламских странах и в средствах информации акцентировать внимание на «подробностях» относительно «оккупации Афганистана»...

Небезынтересны признания руководителей и организаторов «психологической войны» о целях направляемых на советское население дезинформации, слухов и заведомой клеветы. Распространение, например, ложных слухов, пропаганда «возбуждения», как называют этот участок подрывной деятельности сами ее руководители, призваны «оказывать деморализующее влияние на население, порождать среди него кривотолки и панические настроения, нагнетать нервозность». Британская газета «Санди таймс», ссылаясь на деятельность Би-би-си, указывает, что западные передачи будто бы «играют роль в развитии оппозиционных настроений в России». «Франкфуртер рундшау» (ФРГ) без обиняков пишет, что мнение о стремлении Запада с помощью радио «пропагандировать свою идеологию на Востоке и вмешиваться во внутренние дела восточноевропейских государств ... не является ошибочным. Запад стремится размягчить политическую структуру Востока».

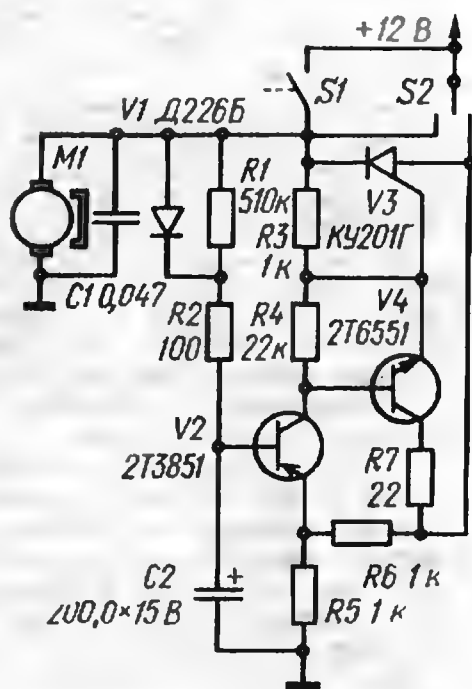
Маховик пропагандистской машины империализма набирает все большие обороты. Деятельность радиостанций, главная цель которых — ведение «психологической войны», требует бдительности, разоблачения и своевременного отпора враждебным идеологическим диверсиям.



УСТРОЙСТВО ПЕРИОДИЧЕСКОГО ВКЛЮЧЕНИЯ СТЕКЛООЧИСТИТЕЛЯ

При слабых осадках нет необходимости в непрерывной работе стеклоочистителя, отвлекающей внимание водителя. Вот почему в современных автомобилях, помимо непрерывной работы стеклоочистителя, предусмотрен и режим, в котором он периодически включается на короткое время.

Устройство периодического включения и выключения стеклоочистителя можно собрать по схеме, показанной на рисунке. Режим работы зависит от положения переключателя S_2 . При установке его в левое (по схеме) положение электродвигатель M_1 включен постоянно, и стекло-



очиститель работает непрерывно. В другом крайнем положении переключателя подается питание на устройство, выполненное на транзисторах V_2 , V_4 . Как видно из схемы, коллекторная

цепь транзистора V_2 в этом случае подключена через обмотку двигателя M_1 к общему проводу, а напряжение на его эмиттере составляет половину U питания (по отношению к коллектору оно положительное). Благодаря большой емкости конденсатора C_2 в первый момент база транзистора V_2 оказывается соединенной с общим (минусовым) проводом устройства и транзистор открывается. Это приводит к открыванию транзистора V_4 , а затем и транзистора V_3 . В результате цепь питания двигателя M_1 замыкается, и щетки стеклоочистителя приходят в движение. При выходе их из исходного положения замыкаются контакты концевого выключателя S_1 . Они блокируют цепь питания двигателя и выключают транзистор. Одновременно через диод V_1 и резистор R_2 начинает заряжаться конденсатор C_2 . Очень скоро напряжение на нем становится равным напряжению питания, транзистор V_2 , а за ним и транзистор V_4 закрываются,

исключая тем самым включение транзистора V_3 при размыкании контактов S_1 .

Выключатель S_1 срабатывает при возврате стеклоочистителя в исходное положение. В результате разрывается цепь питания электродвигателя M_1 , и конденсатор C_2 начинает разряжаться через резисторы R_1 , R_2 и его обмотку. Когда напряжение на конденсаторе уменьшится примерно до 3,8 В, транзисторы V_2 , V_4 и транзистор V_3 открываются, и весь цикл повторяется вновь. Время, за которое напряжение на конденсаторе уменьшается с 12 до 3,8 В, зависит от сопротивления резистора R_1 . Если его заменить переменным, частоту включения стеклоочистителя можно будет регулировать вручную.

«Радио телевизия електроника» (НРБ), 1979, № 11

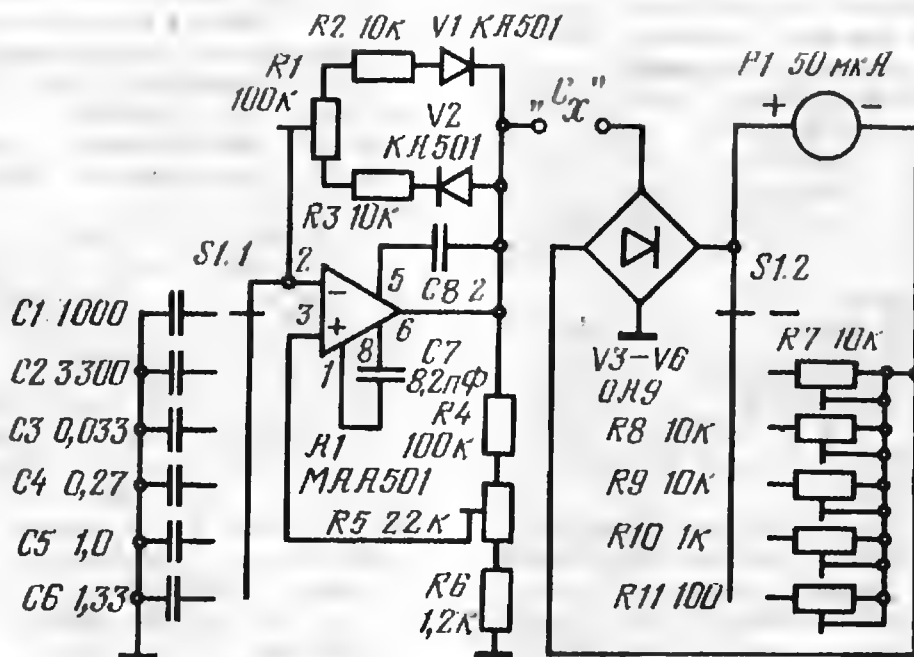
Примечание редакции. В устройстве можно использовать транзисторы серий КТ315 (V_2) и КТ801 (V_4).

ИЗМЕРИТЕЛЬ ЕМКОСТИ НА ОУ

Устройство, схема которого приведена на рисунке, позволяет измерить емкость конденсаторов от нескольких пикофард до 5 мкФ. Нижняя граница измерений во многом зависит от конструкции прибора, в частности, от паразитной емкости между клеммами для подключения исследуемого конденсатора.

Прибор имеет шесть поддиапазонов; верхние пределы для которых равны соответственно 50 пФ, 500 пФ, 5000 пФ, 0,05 мкФ, 0,5 мкФ и 5 мкФ. Отсчет емкости конденсатора производится по линейной шкале микроамперметра.

Принцип действия прибора основан на измерении переменного тока, протекающего через исследуемый конденсатор. На операционном усилителе A_1 (см. рисунок) собран генератор прямоугольных импульсов. Частота повторения этих импульсов зависит от емкости одного из конденсаторов $C_1—C_6$ и положения движка подстроечного резистора R_5 . В зависимости от поддиапазона измерений она изменяется от 100 Гц до 200 кГц. Подстроечным резистором R_1 устанавливают симметричную форму колебаний (меандр) на выходе генератора.



Диоды $V_3—V_6$, подстроечные резисторы $R_7—R_{11}$ и микроамперметр P_1 образуют измеритель переменного тока. Для того чтобы погрешность измерений не превышала 10% на первом поддиапазоне (емкость до 50 пФ), внутреннее сопротивление микроамперметра должно быть не более 3 кОм. На остальных поддиапазонах параллельно P_1 подключают подстроечные резисторы $R_7—R_{11}$.

Требуемый поддиапазон измерений устанавливают переключателем S_1 . Одной группой контактов он переключает частоту

возбуждающие конденсаторы $C_1—C_6$ в генераторе, другой — подстроечные резисторы $R_7—R_{11}$ в индикаторе.

Для питания прибора необходим стабилизированный двуполярный источник на напряжение от ± 8 до ± 15 В. Номиналы частотозадающих конденсаторов $C_1—C_6$ могут отличаться от указанных на схеме на $\pm 20\%$, но сами конденсаторы должны иметь достаточно высокую температурную и временную стабильность.

Настройка прибора производится в следующей последова-

тельности. Сначала на первом поддиапазоне добиваются симметричных колебаний подстроечным резистором R_1 . Движок резистора R_5 при этом должен быть в среднем положении. Затем, подключив к клеммам «С» эталонный конденсатор емкостью 40...50 пФ, подстроечным резистором R_5 устанавливают стрелку микроамперметра P_1 на деление, соответствующее емкости эталонного конденсатора. После этого проверяют форму колебаний на выходе генератора и, при необходимости, еще раз подстраивают резисторы R_1 и R_5 . На остальных поддиапазонах калибровку прибора также производят по эталонным конденсаторам, используя для этого подстроечные резисторы $R_7—R_{11}$.

Поскольку переменное напряжение на выходе генератора двуполярное (практически, оно изменяется от $+E_{пит}$ до $-E_{пит}$), то измерять этим прибором емкость электролитических конденсаторов нельзя.

«Amatërské radio — B» (ЧССР), 1979, № 2

Примечание редакции. В приборе можно применить операционный усилитель К153УД1 (нумерация выводов соответствует приведенной на схеме), диоды V_1 и V_2 — любые высокочастотные кремниевые (КД503А и т. п.), диоды $V_3—V_6$ — любые высокочастотные германиевые (Д18 и т. п.).



ФЛЮСЫ ДЛЯ ПАЙКИ

Л. ЛОМАКИН

Флюсы применяют во время пайки для предохранения спаиваемых поверхностей деталей от окисления и улучшения их смачиваемости расплавленным припоем. Флюсы способствуют также разрушению жировой и окисной пленки на соединяемых поверхностях.

Подразделяют флюсы на две основные группы: низкотемпературные, которые используют совместно с легкоплавкими и мягкими припоями (при температуре пайки до 350...400°C), и высокотемпературные — для пайки твердыми припоями.

Радиолюбителю чаще всего приходится иметь дело с низкотемпературными флюсами. В настоящее время известны и широко используются более двух с половиной сотен таких флюсов для различных комбинаций спаиваемых материалов и конфигураций деталей. В таблице приведены составы некоторых флюсов для низкотемпературных припоев, которые могут найти применение в радиолюбительской практике.

Необходимо помнить, что большинство флюсов, оставаясь в небольшом количестве на месте пайки, способны разрушающе действовать на соединяемые детали и паяный шов. Поэтому остатки таких флюсов после пайки нужно тщательно удалять. Поскольку газы, выделяющиеся из флюса в процессе пайки, токсичны, работать необходимо в хорошо проветриваемом помещении.

Наименование или марка	Состав, % (по весу)	Соединяемые материалы, используемые припой, температура пайки и т. п.
Канифоль светлая	100	Узлы из меди, латуни, бронзы; проводники медные, хорошо зачищенные; остатки смыть спиртом
КЭ	Канифоль — 15...30; спирт этиловый — 85...70	»
»	Канифоль — 40; бензин Б70 — 60	Медь, латунь, электротехнические элементы
»	Канифоль — 24; стеарин — 1; спирт этил. — 75	»
»	Канифоль — 6; глицерин — 16; спирт этил. — 78	Узлы из меди, латуни, бронзы; проводники медные, зачищенные; остатки смыть спиртом
Пильный лак	Канифоль — 24; диэтиламин солянокислый — 4; триэтанол-амин (ТЭА) — 2; спирт этил. — 70	Медь и ее сплавы; остатки смыть спиртом
»	Канифоль — 22; анилин солянокислый — 6; ТЭА — 2; спирт этил. — 70	»
Активированный	Канифоль — 22; анилин солянокислый — 2; спирт этил. — 76	»
»	Канифоль — 97; анилин солянокислый — 2; глицерин — 1	»

Наименование или марка	Состав, % (по весу)	Соединяемые материалы, используемые припой, температура пайки и т. п.
Активированный	Канифоль — 55; анилин солянокислый — 2; глицерин — 2; спирт этил. — 41	Узлы из черных и цветных металлов; остатки смыть спиртом
»	Канифоль — 30; спирт этил. — 60; кислота уксусная — 10	»
»	Канифоль — 50; кислота муравьиная — 40; кислота щавелевая — 10	»
КЭП (активированный)	Канифоль — 24; цинк хлористый (ZnCl ₂) — 1; спирт этил. — 75	Черные и цветные металлы и их сплавы; остатки смыть спиртом
Активированный	Канифоль — 40; кислота салициловая — 3; ТЭА — 2; спирт этил. — 55	Медь, латунь, бронза, серебро; остатки смыть спиртом
»	Канифоль — 28; ZnCl ₂ — 5; аммоний хлористый (NH ₄ Cl) — 2; спирт этил. — 65	Черные, цветные металлы и их сплавы; остатки смыть спиртом
»	Канифоль — 20; ZnCl ₂ — 10; вазелин — 70	Монтажные соединения изделий из цветных металлов припоями ПОС-30, ПОС-40; остатки смыть водой
»	Канифоль — 30; NH ₄ Cl — 1; кислота фосфорная — 29; ТЭА — 2; ZnCl ₂ — 3; спирт этил. — 66	Медь, медные сплавы, углеродистая сталь
»	Канифоль — 3; ZnCl ₂ — 30; NH ₄ Cl — 1; спирт этил. — 66	Медь, латунь, оцинкованная сталь; через сутки после приготовления жидкий флюс отделить от осадка; температура пайки 190...350°C; промыть ацетоном
»	Канифоль — 20; лимонная кислота — 3; ТЭА — 2; спирт этил. — 75	»
Флюс-паста	Вазелин — 100	»
»	Стеарин — 100	»
»	ZnCl ₂ — 15; вазелин — 80; NH ₄ Cl — 5	Прочная пайка изделий из цветных и черных металлов; остатки смыть горячей водой
»	ZnCl ₂ — 20; вода — 12; NH ₄ Cl — 3; вазелин — 65	»
»	Канифоль — 20; стеарин — 20; ZnCl ₂ — 15; анилин солянокислый — 3; вода — 7; вазелин — 35	»
»	Канифоль — 10; парафин — 53; стеарин — 35; ТЭА — 2	Пайки радиоэлементов припоем ПОС-60; остатки флюса удалить, промыть бензином
»	Оливковое масло — 50; канифоль — 34; ZnCl ₂ — 16	Пайка алюминия и его сплавов мягкими припоями; остатки смыть горячей водой

Наименование или марка	Состав, % (по весу)	Соединяемые материалы, используемые припой, температура пайки и т. п.
Флюс-паста	Вазелин — 70; канифоль — 2,5; $ZnCl_2$ — 20; NH_4Cl — 2; вода — 5,5	Прочная пайка изделий из цветных и черных металлов; остатки смыть горячей водой
»	Канифоль — 16; вазелин — 80; $ZnCl_2$ — 4	»
»	NH_4Cl (насыщенный раствор) — 18; анилин солянокислый — 5; спирт этил. — 30; глицерин — 45; ТЭА — 2	»
»	Канифоль — 30; вазелин — 45; глицерин — 15; $ZnCl_2$ — 6; парафин — 4	»
»	Канифоль — 21; вазелин — 34; стеарин — 21; $ZnCl_2$ — 15; окись алюминия — 3; вода — 6	»
»	Канифоль — 20...25; вазелин — 79...74; флюс ЛТИ-120 — 1	Медные, латунные, бронзовые детали сложного профиля; остатки смыть спиртом
ВТС	Вазелин — 63; ТЭА — 6,3; кислота салициловая — 6,3; спирт этил. — 24,4	Медь, бронза, латунь, серебро, платина и их сплавы — надежная пайка; остатки смыть спиртом
ФИМ	Кислота фосфорная (уд. вес 1,7) — 16; спирт этил. — 3,7; вода — 80,3	Грубая пайка черных металлов и медных сплавов; остатки смыть теплой водой
«Прима-1»	$ZnCl_2$ — 1,4; глицерин — 3; спирт этил. — 40; вода — 55,6	Детали из платины, никеля; остатки тщательно смыть водой
—	$ZnCl_2$ (насыщенный раствор) — 100	Пайка черных и цветных металлов; промыть горячей водой
—	Бура прокипленная — 100	Углеродистые и легированные стали твердыми припоями; остатки удалить
—	Бура плавная — 50; кислота борная — 35; калий фтористый (KF) — 15	Нержавеющие стали припоями на основе серебра; остатки удалить
—	$ZnCl_2$ — 14; кислота соляная — 40; вода — 36	Нержавеющие стали мягкими припоями; остатки смыть горячей водой
—	Глицерин — 50; диэтиламин хлористый — 25; кислота фосфорная — 25	Пайка при 350°C меди с нержавеющей сталью, нержавеющей сталей между собой; промыть теплой водой
—	Канифоль — 6; спирт этил. — 62; кислота фосфорная — 32	Хромоникелевые стали; коррозии не вызывает; обязательна тщательная зачистка перед пайкой; температура пайки 240...250°C
—	$ZnCl_2$ — 10; спирт этил. — 30; глицерин — 48,4; вода — 10; NH_4Cl — 1,6	Крупные конструктивные узлы из цветных металлов и сталей; не требует тщательной очистки перед пайкой
—	$ZnCl_2$ — 40; олово хлористое ($SnCl_2$) — 2; калий хлористый (KCl) — 1; кислота соляная (HCl) — 2; вода — 55	Сталь, чугун, медь и медные сплавы малооловинистыми припоями (в такие сплавы на основе висмута, кадмия и цинка)

Наименование или марка	Состав, % (по весу)	Соединяемые материалы, используемые припой, температура пайки и т. п.
—	$ZnCl_2$ — 40; $SnCl_2$ — 5; двухлористая медь ($CuCl_2$) — 0,5; HCl — 3,5; вода — 51	Детали из стали, чугуна припоями с большим содержанием свинца без предварительного облуживания
—	Глицерин — 95; диэтиламин солянокислый — 5	Медь и ее сплавы; никелированные изделия, оцинкованные, серебряные; остатки смыть горячей водой
—	Диэтиламин солянокислый — 5; канифоль — 25; спирт этил. — 70	Медь и ее сплавы, углеродистые стали, бронзы с медью, оцинкованные детали; остатки смыть горячей водой
—	Вазелин — 68; глицерин — 4; натрий фтористый — 5; $ZnCl_2$ — 5; спирт этил. — 18	Пайка изделий из бериллиевой бронзы
—	Вазелин — 47; $ZnCl_2$ — 3,5; глицерин — 2,5; двухлористая медь (10%-ный раствор) — 47	Пайка нихрома; сплавляемые поверхности протереть двухлористой медью; остатки флюса удалить
ЛТИ-1	Спирт-сырец этил. — 67...73; канифоль — 20...25; анилин солянокислый — 3...7; ТЭА — 1...2	Почти все металлы и сплавы, включая нихром, ковар и др.; остатки смыть спиртом; срок хранения шесть месяцев
ЛТИ-115	Спирт-сырец этил. — 63...74; канифоль — 20...25; анилин солянокислый — 3...7; ТЭА — 1...2	»
ЛТИ-120	Спирт-сырец этил. — 63...74; канифоль — 20...25; ТЭА — 1...2; диэтиламин солянокислый — 3...5	Остатки флюса можно не удалять
—	Кислота салициловая — 8; этиленгликоль — 68; спирт этил. — 24	Высококачественная пайка медных, латунных и бронзовых деталей сложного профиля; остатки смыть водой
—	$ZnCl_2$ — 15; NH_4Cl — 5; HCl — 0,7; вода — 79,3	Латунь, стали углеродистые и легированные припоем ПМЦ; остатки смыть водой
Консервирующий	Кислота борная — 0,25...5; канифоль — 4,25...5; спирт этил. — остальное	Изделия покрывают флюсом (не позже чем через 24 ч после изготовления детали) для последующей пайки через несколько месяцев; медь и ее сплавы, покрытия серебряные, оловянные, оловянно-свинцовые
—	$ZnCl_2$ — 90; натрий фтористый (NaF) — 0,2; NH_4Cl — 8; KF — 1,2; фтористый литий (LiF) — 0,6	Пайка алюминия и его сплавов (температура 220°C); остатки удалить
—	$ZnCl_2$ — 9; LiF — 9; KCl — 37; литий хлористый (LiCl) — 20; натрий хлористый (NaCl) — 25	Пайка алюминия и его сплавов (температура 320°C); остатки удалить
—	$ZnCl_2$ — 24; NaF — 6; KCl — 28; LiCl — 42	Пайка алюминия и его сплавов (температура 320°C); остатки удалить
—	$ZnCl_2$ — 90; NH_4Cl — 8; NaF — 2	Пайка алюминия и его сплавов; остатки удалить

Примечание. В приведенных составах, если не оговорено особо, можно использовать технически чистые реактивы, канифоль (светлую). Твердые компоненты перед смешиванием нужно измельчить до порошкообразного состояния.



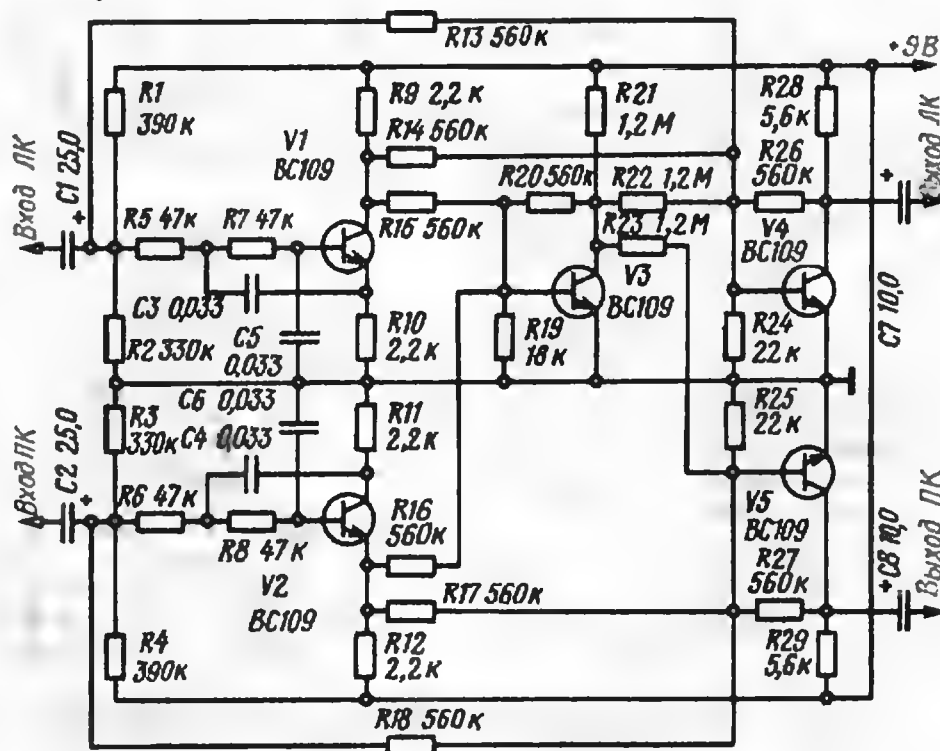
РОКОТ-ФИЛЬТР

ДЛЯ ЭПУ

Описываемый фильтр позволяет при прослушивании грамзаписи уменьшить гул от вибраций электродвигателя ЭПУ без заметной потери низкочастотных составляющих полезного сигнала. Принцип работы фильтра становится понятным, если вспомнить три факта. Во-первых, амплитуда вертикальной составляющей помех от вибраций диска ЭПУ и дефектов самой грампластинки значительно превышает амплитуду горизонтальной составляющей. Во-вторых, при воспроизведении стереофонической записи горизонтальные колебания иглы звукоснимателя вызывают появление на его выходах синфазных сигналов, а вертикальные — противофазных. И, наконец, в-третьих, стереоэффект, как известно, проявляется на средних и высоких частотах, а на нижних частотах (до частоты, примерно, 400 Гц) локализовать источник звука практически невозможно. Спектр же помех от вибраций не превышает частоты 100 Гц. Следовательно, если выделить из сигналов каждого канала НЧ составляющие и затем их сложить, то противофазные составляющие взаимно компенсируются, что эквивалентно снижению помех от вибраций. Синфазные составляющие (по-

лезный сигнал) складываются и смешиваются с сигналами стереоканалов. Таким образом, на

цип. Сигналы левого и правого каналов поступают на фильтры нижних частот на транзисторах



выходе рокот-фильтра помехи от вибраций будут значительно ослаблены при минимальных потерях полезного сигнала и искажениях пространственной информации.

На рисунке приведена принципиальная схема рокот-фильтра, реализующего этот прин-

цип. Сигналы левого и правого каналов поступают на фильтры нижних частот на транзисторах V1 и V2 соответственно. Частота среза фильтров — 100 Гц. Одновременно, через резисторы R13 и R18, эти сигналы проходят на сумматоры на транзисторах V4 (ЛК) и V5 (ПК). Сюда же, через резисторы R14 и R17 поступают сигналы с фильтров

сторы V1, V2 инвертируют входной сигнал, то его низкочастотные составляющие на базисах транзисторов V4, V5 будут взаимнокомпенсированы. Низкочастотная составляющая сигнала через резисторы R15 и R16 поступает также на другой сумматор-транзистор V3. Здесь противофазные составляющие низкочастотных сигналов уничтожаются, а синфазные складываются. С выхода сумматора через резисторы R22 и R23 общий низкочастотный сигнал, но уже со значительно ослабленными помехами от вибраций, поступает на сумматоры левого и правого канала соответственно, где он складывается с основным сигналом каждого канала.

Частотная характеристика рокот-фильтра равномерна в полосе частот от 30 Гц до 15 кГц с завалом на краях диапазона не более 1 дБ, коэффициент гармоник не превышает 0,1% для выходного сигнала 1 В (эффективное значение). Для нормальной работы фильтра необходимо, чтобы выходное сопротивление предшествующего каскада не превышало 10 кОм.

«Wireless World» (Великобритания), 1979, № 9

Примечание редакции. В оригинале статьи, по-видимому, допущена ошибка. Резистор R21, очевидно, должен иметь сопротивление 5,6 кОм.

В устройстве можно использовать транзисторы КТ342В или аналогичные.

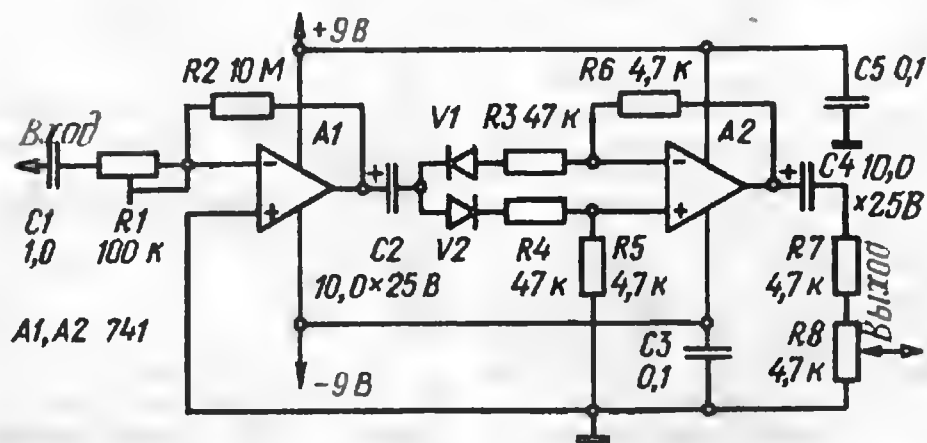
УДВОИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ ДЛЯ ЭЛЕКТРОГИТАРЫ

Устройство, схема которого приведена на рисунке, повышает частоту входного сигнала на октаву и может быть применено для изменения тембровой окраски звучания адаптеризованной гитары.

Сигнал от звукоснимателя гитары (примерно 50 мВ) усиливается операционным усилителем A1 до напряжения около 4 В (требуемый коэффициент усиления устанавливают подстроечным резистором R1) и по-

ступает на входы второго усилителя (A2) через диоды

проходят на неинвертирующий вход (через диод V2), а отри-



V1, V2. Благодаря этому положительные полупериоды сигнала

кательные — на инвертирующий (через диод V1). На выходе

микросхемы формируется напряжение, частота которого вдвое выше, чем входного.

Выходное напряжение этого устройства (его регулируют переменным резистором R8) содержит много высокочастотных гармоник. Их уровень можно уменьшить, включив параллельно резистору R8 конденсатор емкостью 0,022...0,033 мкФ.

«Радио телевизия
электроника»
(НРБ, 1979, № 11)

Примечание редакции. Микросхему 741 можно заменить на К140УД7, а также на ОУ серии К153, предусмотрев необходимые в этом случае внешние корректирующие цепи. Диоды V1, V2 — любые, германиевые, высокочастотные.

На вопросы читателей отвечают авторы статей и консультанты:

О. Салтыков, К. Харченко, С. Бирюков, А. Тарарака, В. Грушин,

О. Салтыков. Малогабаритный громкоговоритель. — «Радио», 1977, № 11, с. 56, 57.

Можно ли в данной конструкции для улучшения воспроизведения низших звуковых частот использовать ящик объемом 50...80 дм³?

Ящик данного громкоговорителя является оптимальным для головки 10ГД-34. Изменение его объема как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения ухудшит частотную характеристику громкоговорителя.

Есть ли различия при расчетах акустического оформления для обычных динамических головок и для головок компрессионного типа?

Различий нет. Достоверные результаты дает методика, изложенная в книге Э. Л. Виноградовой «Конструирование громкоговорителей со сглаженными частотными характеристиками» (М., «Энергия», 1978, МРБ, вып. 966).

Правильно ли указаны параметры катушки индуктивности L ?

Число витков катушки L указано верно, а индуктивность должна быть равна 0,58 мГн, а не 0,77 мГн, как это указано в статье.

К. Харченко, К. Канаев. Объемная ромбическая антенна. — «Радио», 1979, № 11, с. 35, 36.

Какой коаксиальный кабель можно использовать в данном случае?

В принципе, можно использовать любой коаксиальный кабель с волновым сопротивлением 75 Ом. Если есть возможность выбирать, то лучше применить кабель, у которого погонное затухание меньше.

Из каких соображений выбирается высота размещения центра антенны?

Высоту размещения центра антенны выбирают соотносительно особенностям местных условий (учитывая размещение и расположение близлежащих строений, деревьев и т. п.). Если антенна размещена на крыше дома, то

высота над крышей должна быть в пределах $(3...4)\lambda_{\max}$, где λ_{\max} — наибольшая длина волны рабочего диапазона.

Из какого материала изготовлена мачта?

Мачту можно изготовить из любого материала, за исключением верхнего колена (длиной около 1...1,5 м), которое следует выполнить из диэлектрика.

Можно ли основную рею выполнить из металлической трубы?

Основную рею не рекомендуется выполнять из металла, так как при этом существенно затрудняется достижение симметрии всей конструкции.

На какой канал рассчитана данная антенна?

Объемный ромб рассчитан на $\lambda_0 = 60$ см, $f_0 = 500$ МГц.

Как подключить центральный проводник симметрирующего устройства?

Симметрирующее устройство следует выполнять очень тщательно. Как указано в статье, центральный проводник кабеля в точке 6 (см. рис. 5 в статье) горячим паяльником следует замкнуть на экранную оболочку, расплавив полиэтиленовую изоляцию. При этом оставшуюся часть центрального проводника, идущую до металлического кольца, можно соединить с кольцом накоротко либо не соединять с ним. Это не имеет никакого значения для работы симметрирующего устройства.

С. Бирюков. Счетчики на микросхемах. — «Радио», 1976, № 2, с. 42, № 3, с. 36.

По какой схеме можно собрать делители на 3 и на 6 для электронных часов на основе счетчиков, описанных в данной статье?

Делители на 3 и на 6, построенные на JK -триггерах можно выполнить по схемам, приведенным соответственно на рис. 1 и 3. Временные диаграммы их работы показаны на рис. 2 (для делителя на 3) и на рис. 4 (для делителя на 6).

Делитель на 6 можно получить также из делителя на 3, добавив к нему еще один триггер со счетным входом. Входы третьего JK -триггера оставляют свободными, что эквивалентно подаче на них положительного потенциала. Из диаграмм (рис. 2 и 4) видно, что сигнал частоты

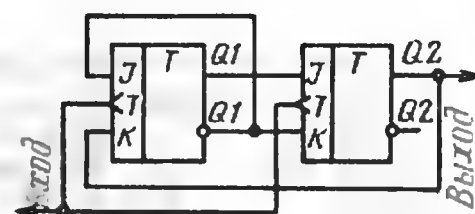


Рис. 1

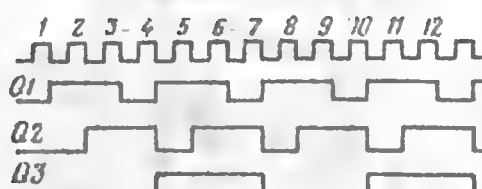


Рис. 2

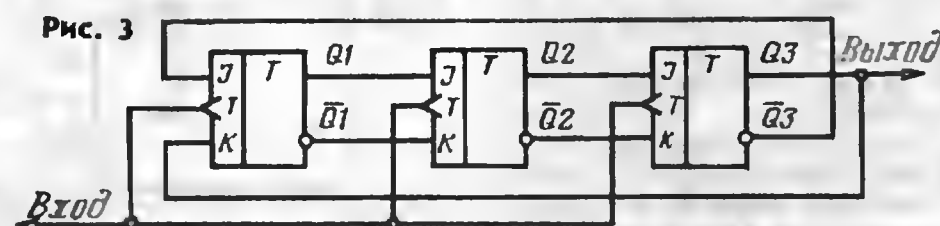


Рис. 3

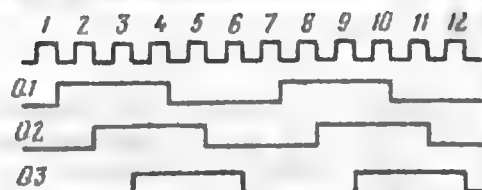


Рис. 4

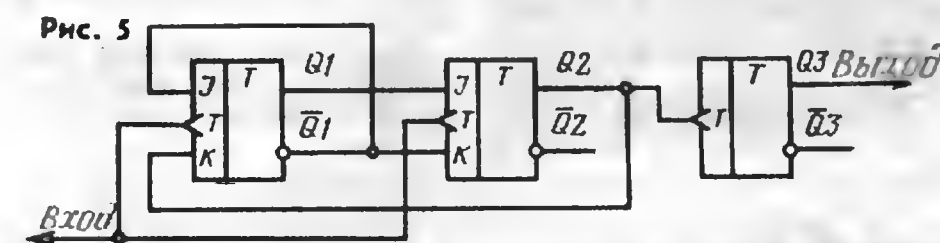


Рис. 5

ты $f/3$ и $f/6$ можно снимать с любых выходов микросхем, а у делителя по схеме рис. 5 — с выхода микросхемы А3.

В делителях можно использовать микросхемы серий 133, 155 и другие JK -триггеры. Цель «Уст. 0» для упрощения схем на рисунках не показана.

А. Тарарака. Стерефонический усилитель НЧ. — «Радио» 1979, № 8, с. 50.

Каково входное сопротивление усилителя?

В зависимости от величины сопротивления резистора $R31$, входное сопротивление усилителя лежит в пределах 33...85 кОм. При необходимости входное сопротивление можно повысить, увеличив сопротивление переменного резистора $R1$ до 100 кОм.

Можно ли повысить выход-

ную мощность усилителя?

Выходную мощность усилителя можно повысить до 20...25 Вт за счет применения в выходном каскаде по два транзистора в каждом плече, включенных по схеме, приведенной на рис. 6, и повышения напряжения питания до 40 В. При этом необходимо соответственно увеличить число витков вторичной обмотки трансформатора $T1$ и намотать ее проводом диаметром не менее 0,8 мм.

Дополнительные транзисторы,

как и $V8$, $V9$, следует установить на радиаторах.

Какие другие транзисторы, кроме П217Б, можно применить в оконечном каскаде усилителя?

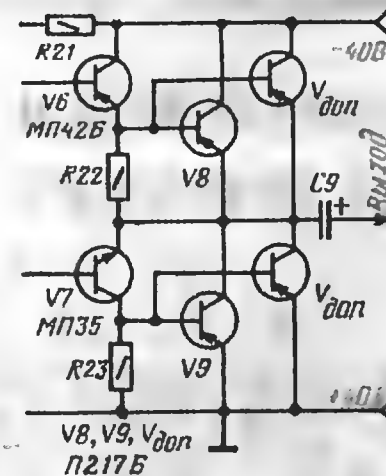


Рис. 6

Вместо П217Б можно применить транзисторы серий П4 или П216 (с любым буквенным индексом).

На печатных платах усилителя не показаны резисторы $R9$ и $R15$. Где они установлены?

Резистор $R9$ установлен на

В апреле 1980 года редакция получила 1850 писем.

выводах переменных резисторов $R8$ и $R10$, а резистор $R15$ установлен между платами предварительного и окончного усилителя.

От подбора величин каких элементов зависит выходная мощность усилителя?

При налаживании усилителя, для получения максимальной выходной мощности, необходимо экспериментально подобрать сопротивления резисторов $R18$ (в пределах 100...620 Ом) и $R24$ (в пределах 3...24 кОм). Ограничение синусоиды при максимальной мощности уравнивают подбором сопротивлений резисторов $R17$ и $R19$.

В. Грушин. Простой АМ передатчик. — «Радио», 1979, № 9, с. 18.

Как передатчик выполнен конструктивно?

Передатчик, за исключением модулятора, выполнен навесным монтажом и заключен в корпус из листовой меди или латуни (толщиной 1 мм) размерами 180×160×35 мм. Корпус разделен на пять секций. В первой секции размещен каскад задающего генератора, во второй — каскад унтротеля, в третьей и четвертой — каскады предварительных усилителей и в пятой — окончный каскад. Между секциями установлены экраны из жести.

Печатная плата модулятора передатчика приведена на схеме рис. 7.

По какой схеме можно собрать блок питания передатчика?

Стабилизированный блок питания можно выполнить по схеме, приведенной на рис. 8.

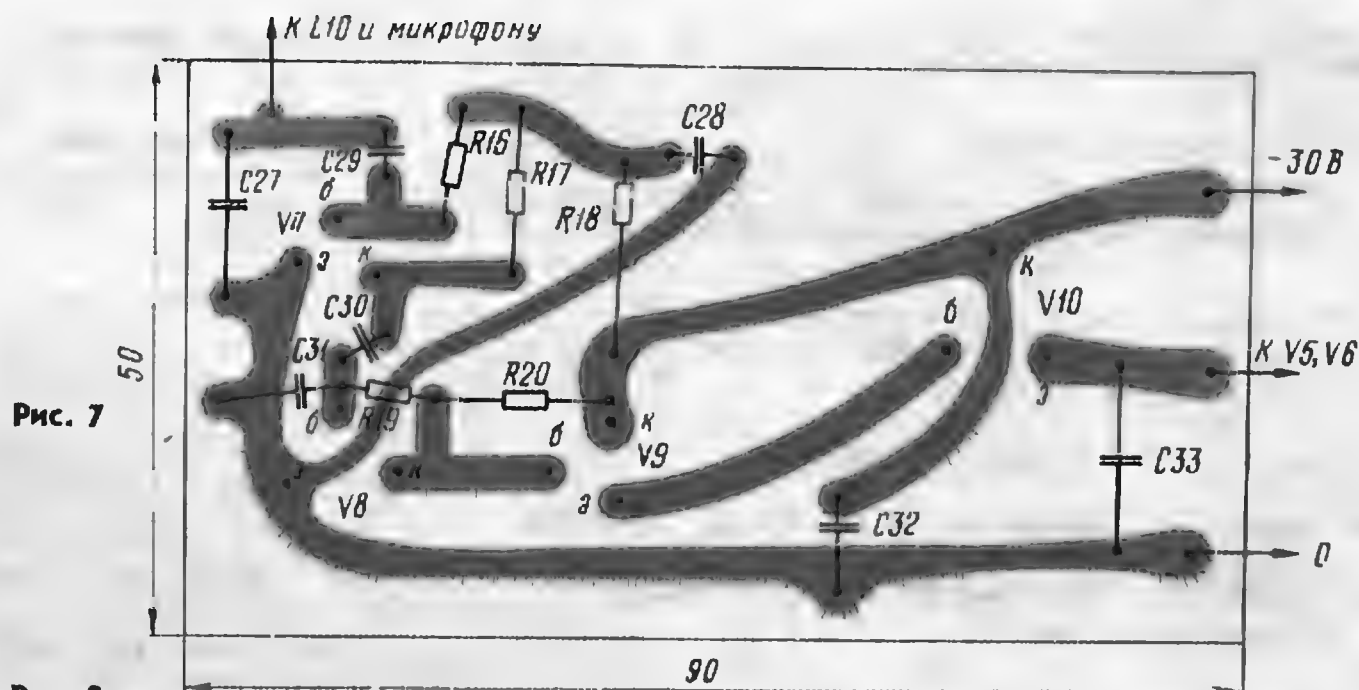
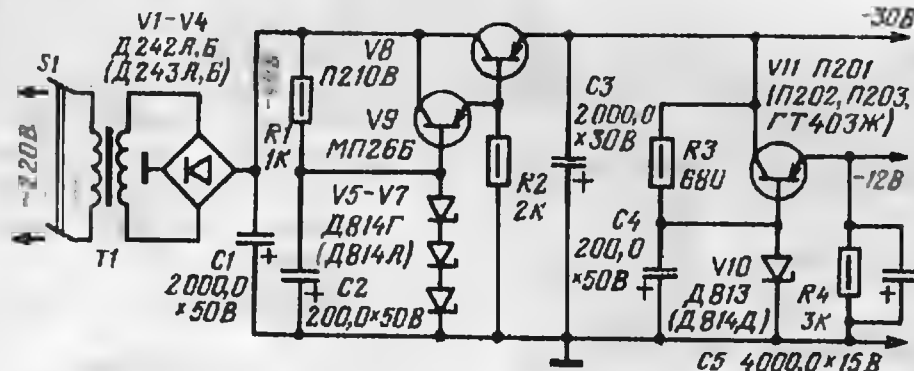


Рис. 7



Можно ли для намотки катушек $L5$ и $L7$ вместо МГТФ применить другой провод?

Можно применить любой изолированный многожильный провод диаметром не более 2 мм.

Почему в качестве теплоотводов для транзисторов $V5$, $V6$ автор рекомендует применять медь или латунь?

Медь и латунь имеют большую теплопроводность, чем, например, алюминий, поэтому, с

целью уменьшения размеров теплоотводов, и применены эти металлы.

Можно ли вместо промышленных дросселей Д-0,1 применить в качестве $L8$, $L10$ самодельные дроссели?

Дроссели $L8$, $L10$ можно намотать на ферритовых кольцах с магнитной проницаемостью не ниже 400. Если применить, например, кольца с магнитной проницаемостью 1500...2000, то дроссели должны содержать по 5 витков провода ПЭВ-1 (ПЭЛ)

0,3...0,35. Если же марка феррита неизвестна, то можно намотать на кольцо 10...12 витков такого же провода.

Каких типов радиодетали применены в передатчике?

В передатчике применены: резисторы ВС-0,125 и МЛТ мощностью 0,25, 0,5 и 1 Вт; конденсаторы КЛС, КМ-6, КТК, КПМ-2; электролитические конденсаторы К50-6, К50-9, К53-1.

В качестве $C7$ использован конденсатор с воздушным диэлектриком.

В качестве $C25$ можно применить подстроечный конденсатор КПК-2 емкостью 6...60 пФ или 10...100 пФ.

Кроме рекомендованных в статье реле РЭС-47 (К1, К3), можно применить реле РЭС-22, паспорт Р4.500.129.

Какой ток потребляет передатчик?

Общий ток, потребляемый передатчиком в режиме максимальной мощности, составляет около 650 мА.

ПАМЯТИ ТОВАРИЦА

После непродолжительной тяжелой болезни на шестьдесят шестом году жизни скончалась **Изабелла Борисовна Вульфсон**. Эта печальная весть больно отозвалась в сердцах всех, кто знал ее, кто работал с ней, кому приходилось встречаться на жизненных дорогах с этим замечательным человеком.

Воспитанная комсомолом и Коммунистической партией, членом которой она была с 1948 года, И. Б. Вульфсон всю свою сознательную жизнь посвятила служению интересам Родины, отдавая все силы и знания делу коммунистического строительства.

Осенью 1941 года в качестве переводчика немецкого языка И. Б. Вульфсон была командирована МГК ВЛКСМ в штаб 33-й Армии, защищавшей столицу нашей Родины — Москву. Позже она работала в Совинформбюро, в одной из редакций ТАСС.

Более сорока лет жизни отдала Изабелла Борисовна работе в советской печати. В редакцию журнала «Радио» она пришла в 1950 году, уже обладая многолетним и разносторонним журналистским опытом. За ее плечами была работа в «Комсомольской правде», в журнале «Крестьянка», в редакции газеты «Нахрихтен» (на немецком языке).

И. Б. Вульфсон была страстным пропагандистом радиотехнических знаний, часто выступала на страницах журнала «Радио» с материалами о радиолюбительском движении в стране, об опыте работы передовых радиоклубов; ее перу принадлежат многие очерки об активистах ДОСААФ, радиоспортсменах и радиоконструкторах. Она была одним из инициаторов создания в стране сети самодеятельных радиоклубов, заинтересованно следила за их деятельностью и всегда радовалась успехам энтузиастов радиотехники.

В коллективе журнала «Радио» Изабелла Борисовна пользовалась всеобщим уважением и любовью. Будучи редактором отдела, а затем — ответственным секретарем редакции она щедро делилась своим опытом с молодыми журналистами, помогала им расти творчески. Коммунисты редакции много лет подряд избирали ее секретарем первичной партийной организации. Партийная зрелость и высокая гражданственность сочетались в ней с неисчерпаемой доброжелательностью к людям, душевностью и отзывчивостью. Она была верным другом и хорошим товарищем. Именно поэтому так тянулись к ней люди, так откровенно обращались за советом и помощью, шли к ней со своими радостями и горестями, удачами и бедами.

Светлая память о Изабелле Борисовне Вульфсон навсегда останется в нашей памяти.

Редакция журнала «Радио»

Радиоспорт в Олимпийском году	1
В ОРГАНИЗАЦИЯХ ДОСААФ	
Ш. Чабдаров — Студенческая радиолaborатория	2
РАДИОСПОРТ	
А. Малеев — В Федерации радиоспорта СССР	3
Ю. Старостин — К новым стартам, многоборцы!	7
В. Громов — Кто сильнее на КВ? Что показали подсчеты	9
Г. Черкас — Еще и еще раз об этике	11
CQ-U	10, 12
Ю. Жомов, Н. Григорьева, Г. Галкина — Встречи, которые не забываются	14
А. Шлюнский — Сверхдальние QSO: Оптимальные направления и периоды	16
ГОРИЗОНТЫ НАУКИ И ТЕХНИКИ	
И. Литинецкий — Электронные помощники врача	4
СПОРТИВНАЯ АППАРАТУРА	
В. Чернышев — Полевая антенна	18
В. Поляков — Приемник на 160 м	20
ДЛЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА	
А. Синельников — Сигнализатор превышения скорости	22
РАДИОЛЮБИТЕЛЮ-КОНСТРУКТОРУ	
А. Володин — Генератор тонального сигнала ЭМС	24
ТЕЛЕВИДЕНИЕ	
А. Пескин, Д. Филлер — Телевизоры нового поколения. Блок обработки сигналов	27
К. Харченко — Об антеннах вертикальной поляризации	30
«РАДИО» — НАЧИНАЮЩИМ	
Ю. Хохлов — Наручный приемник «Мишка»	33
А. Партин — Упрощенное световое табло	35
А. Вилкс — Советы наблюдателям. Аппаратный журнал и учет наблюдений	36
И. Федун — Повышение селективности приемника прямого усиления	38
В. Воробьев — Многотональный генератор	39
ЗВУКОВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ	
Ю. Щербак — Любительский электропроигрыватель	41
П. Орлов, А. Приходько — О регулировании громкости в стереофонических усилителях	45
МАГНИТНАЯ ЗАПИСЬ	
В. Ефимов — Продление срока службы головок	46

Читатели предлагают. Усилитель воспроизведения. Выходной каскад усилителя записи. Пиковый индикатор уровня	47
--	----

ИЗМЕРЕНИЯ

Измерительные приборы	50
---------------------------------	----

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

Н. Иванов — «Реверсивный» преобразователь	51
---	----

У НАШИХ ДРУЗЕЙ

Бытовая электроника Болгарии	55
--	----

А. Гороховский — Энциклопедия по радиоэлектронике для юных	32
Технологические советы. Нумерация проводников платы. Компонировка и разметка печатной платы. Раствор для травления плат. О нанесении рисунка на плату. Монтажный пистон	40
С. Минделевич — Выставка новых средств обучения	49
В. Труш — Новое в бытовой радиоаппаратуре	52
Ю. Налин — Голоса из окопов «холодной войны»	57
За рубежом. Устройство периодического включения стеклоочистителя. Измеритель емкости на ОУ. Рокот-фильтр для ЭПУ. Удвоитель частоты для электрогитары	58, 61
Л. Ломакин — Справочный листок. Флюсы для пайки	59
Наша консультация	62

На первой странице обложки: чемпион 1979 года по радиосвязи на ультракоротких волнах ленинградец Вячеслав Чернышев (UA1MC). Он не только отличный спортсмен, но и талантливый конструктор, создавший несколько эффективных полевых УКВ антенн. Описание одной из них, на диапазоны 144 и 430 МГц, помещено в этом номере журнала на с. 18. Фото М. Анучина

ПОПРАВКИ

В статье Ю. Конокотин «Радиоприемники, радиолы, магнитолы и магнито-радиолы. Модели 1980 года». («Радио», 1980, № 2, с. 29—33) по вине автора допущена ошибка: в магнитолах «Рига-110» и «Аэлита-101» используются магнитофонные панели не третьего, как указано в статье, а второго класса.

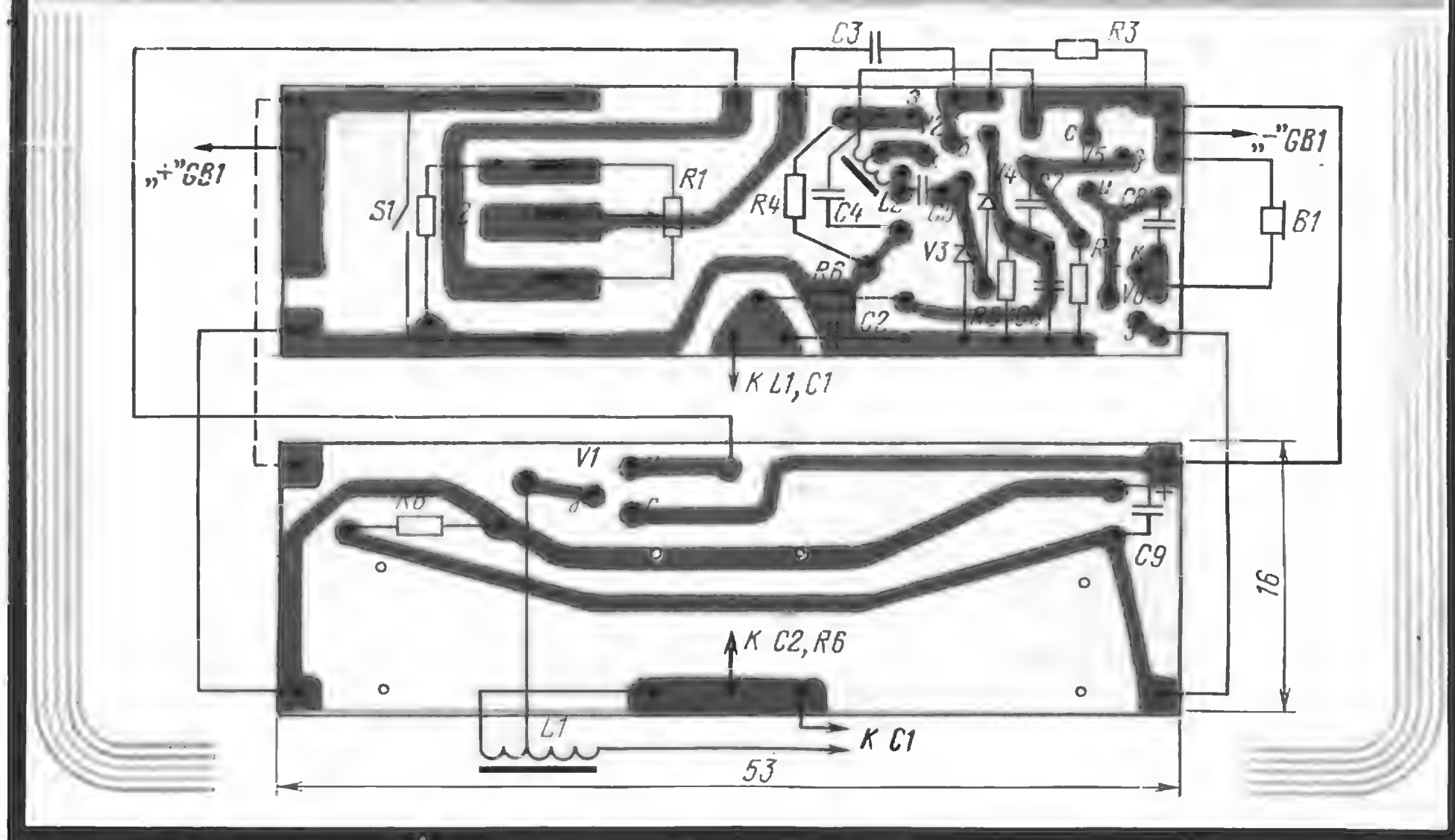
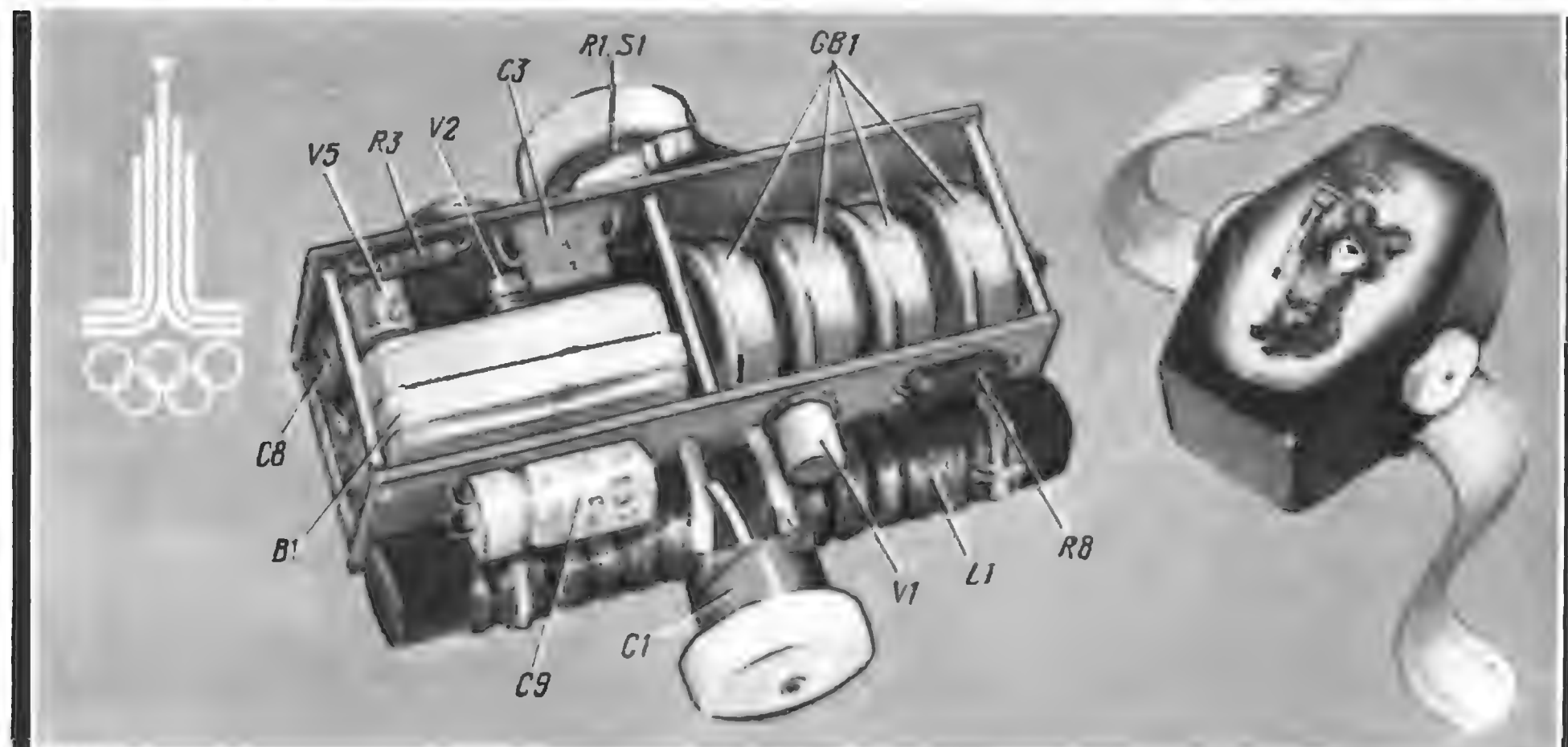
В статье Е. Суховерхова «Передающая приставка к Р-250М2» («Радио», 1980, № 1, с. 19—21) частоты на выходах узлов А4, U2, G3, указанные в табл. 1, следует уменьшить на 20 кГц. Резонансная частота кварца 8B4 должна быть 5980 кГц.

<p>Главный редактор А. В. Гороховский</p> <p>Редакционная коллегия: И. Т. Акулиничев, В. М. Байбиков, В. М. Бондаренко, Э. П. Борноволоков, А. М. Варбанский, В. А. Говядинов, А. Я. Гриф, П. А. Гришук, А. С. Журавлев, К. В. Иванов, А. Н. Исеев, Н. В. Казанский, Ю. К. Калинин, Д. Н. Кузнецов, В. Г. Маковеев, В. В. Мигулин, А. Л. Мстиславский (ответственный секретарь) Е. П. Овчаренко, В. М. Пролейко, Б. Г. Степанов (зам. главного редактора), К. Н. Трофимов</p>	<p>Адрес редакции: 101405, ГСП, Москва, К-51, Петровка, 26 Телефоны: отдел пропаганды, науки и радиоспорта — 200-31-32; отделы радиоэлектроники, радиоприема и звукотехники, «Радио» — начинающим — 200-40-13; 200-63-10; отдел оформления — 200-33-52; отдел писем — 200-31-49.</p> <p>Издательство ДОСААФ</p> <p>Г-33513 Сдано в набор 17/IV-80 г. Подписано к печати 23/V-80 г. Формат 84X108 1/16. Объем 4,25 печ. л. 7,14 усл. печ. л. Бум. л. 2,0 Тираж 870 000 экз. Зак. 888 Цена 50 коп.</p>
<p>Художественный редактор Г. А. Федотова Корректор Т. А. Васильева</p>	<p>Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательства, полиграфии и книжной торговли г. Чехов Московской области</p>

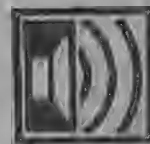


РАДИО- НАЧИНАЮЩИМ

ПРОСТЫЕ КОНСТРУКЦИИ • РАДИОСПОРТ • ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ



ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛЬ



(см. статью на с. 41—44)

Устройство проигрывателя и его узлов: 1 — электромагниты привода диска; 2 — датчики частоты вращения диска; 3 — шариковый подшипник редуктора; 4 — постоянные магниты прижима каретки и направляющим; 5 — электромагнит-фиксатор; 6 — маятник; 7 — электромагнит маятника; 8 — постоянный магнит; 9 — каретка; 10 — фторопластовая трубка; 11, 15 — направляющие; 12 — противовес; 13 — постоянный магнит микролифта; 14 — пластины демпфера; 16 — подвес тонарма; 17 — трубка тонарма; 18 — головка звукоснимателя; 19 — кнопки управления режимами работы проигрывателя; 20 — кнопка повторного проигрывания пластинок; 21 — панель проигрывателя; 22 — диск; 23 — плата электромагнитов привода диска; 24 — пружина спиральная; 25 — катушка электромагнита микролифта; 26 — капля эпоксидной смолы; 27 — трубка; 28 — ось

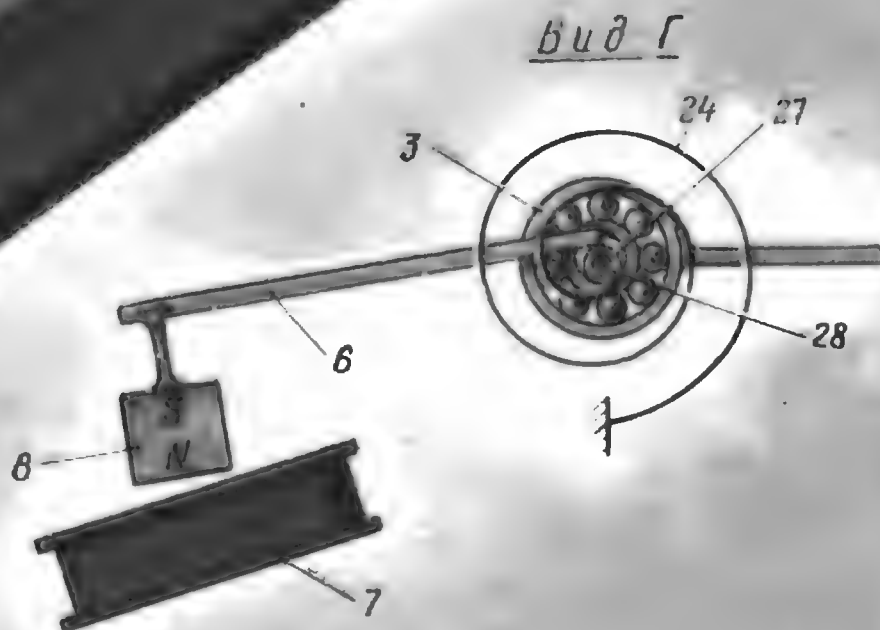
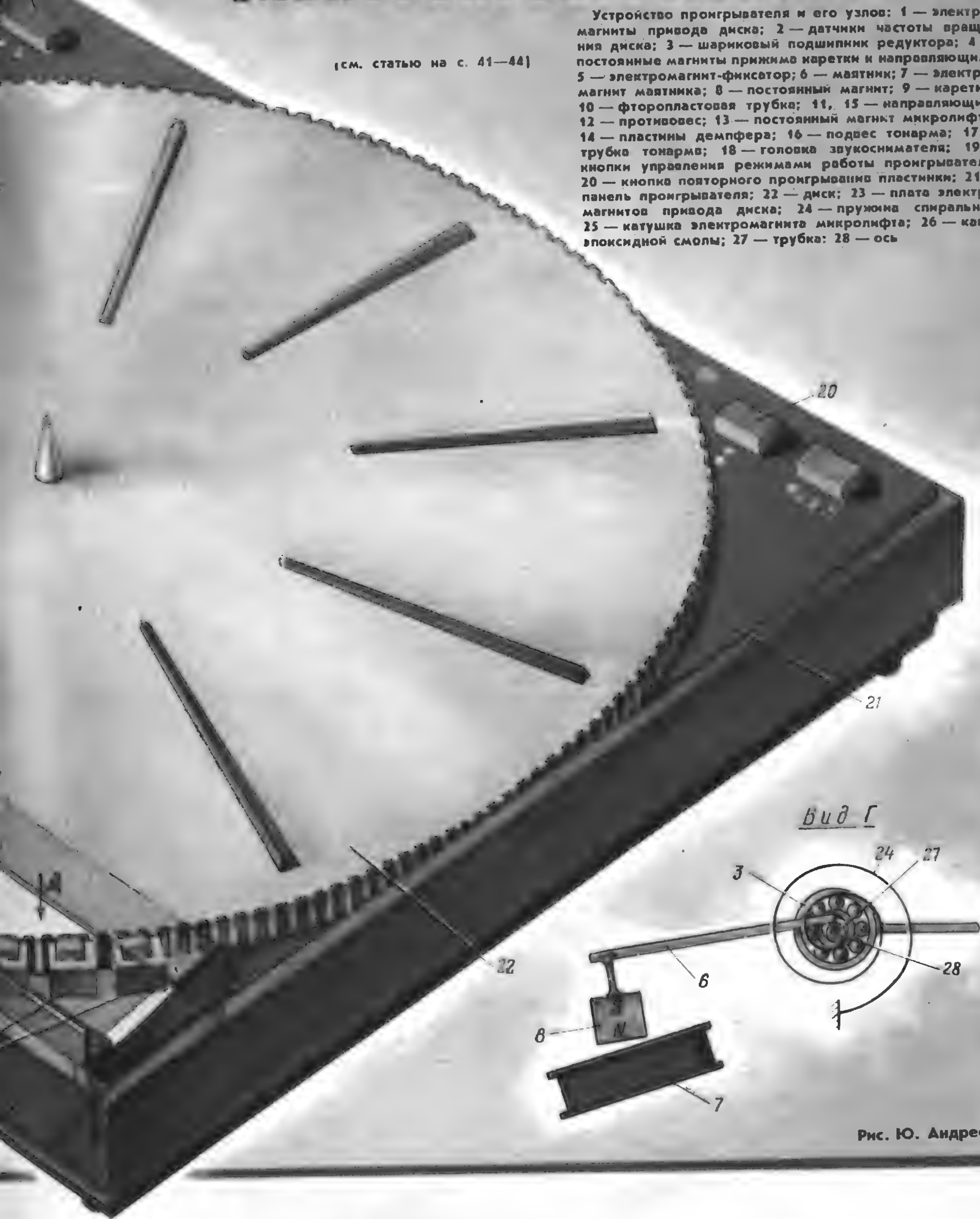
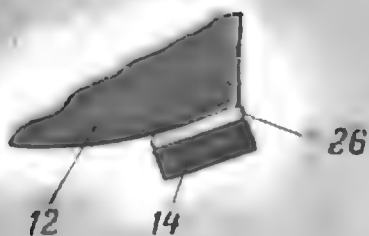


Рис. Ю. Андреева

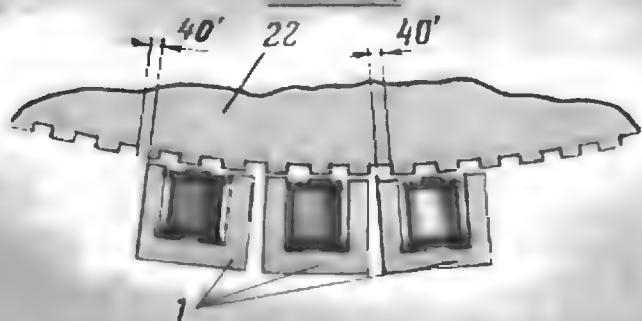
Вид В



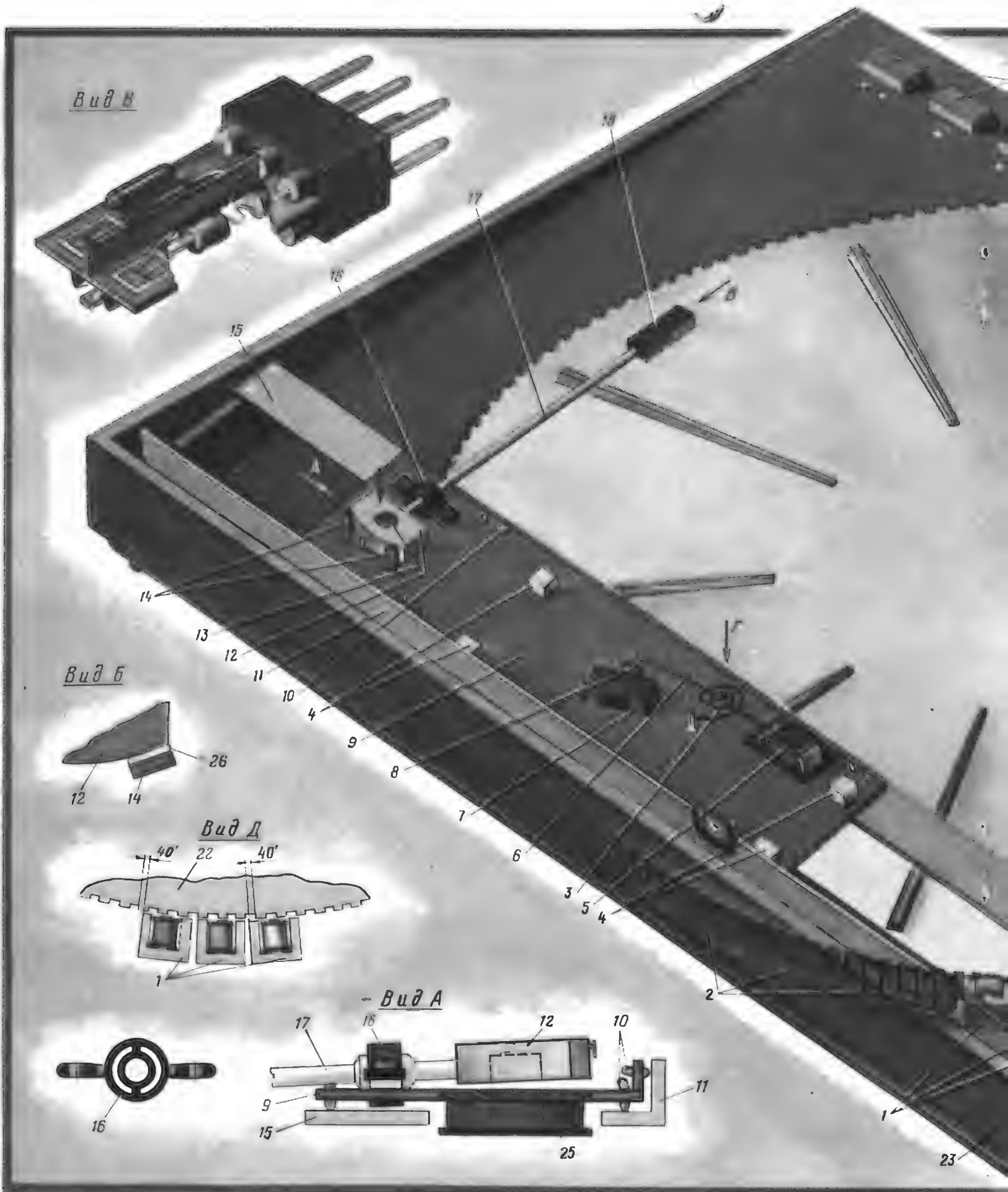
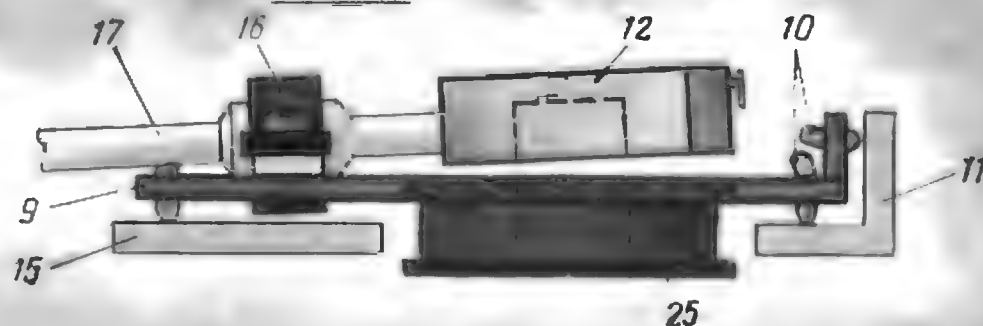
Вид Б



Вид Д



Вид А



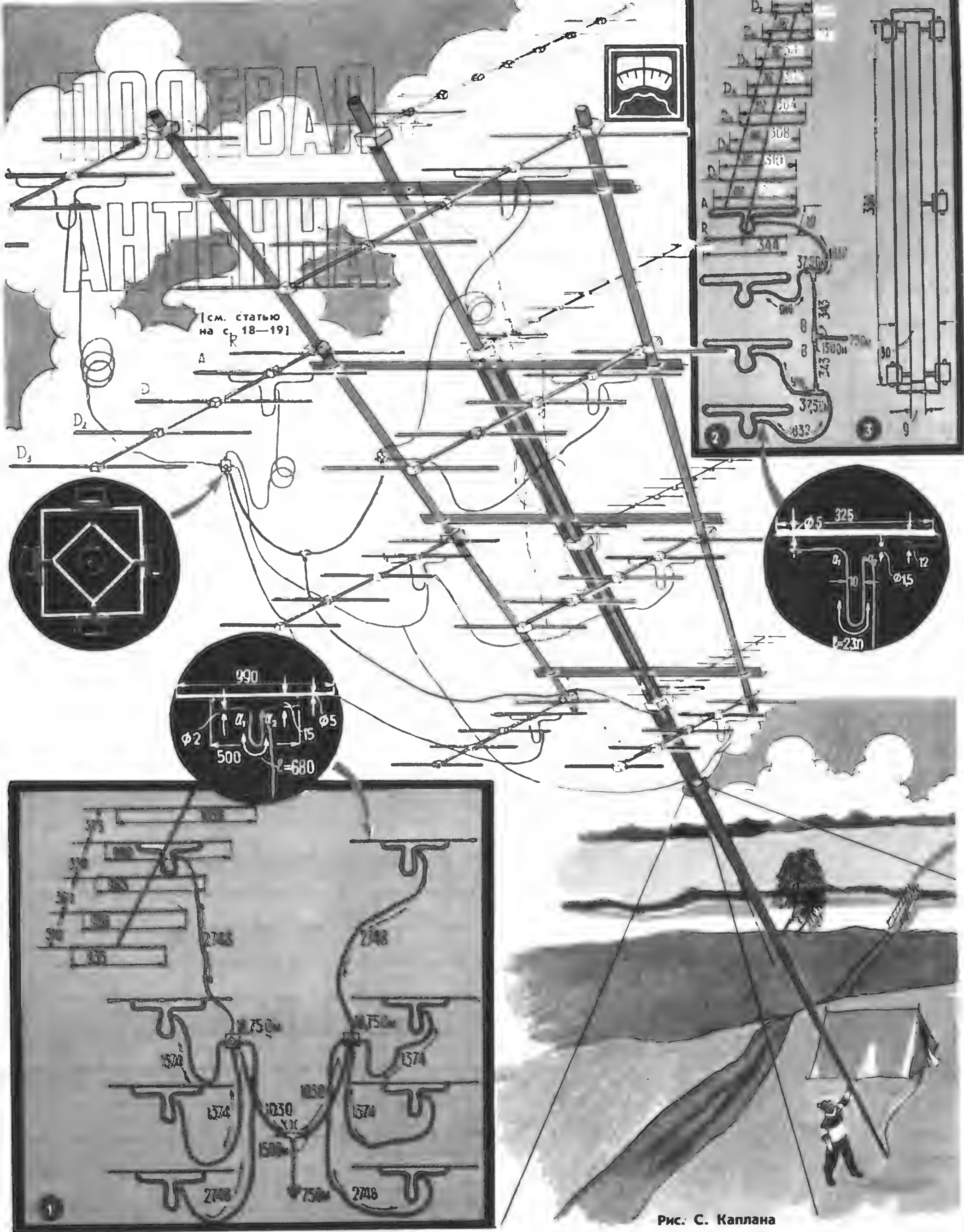


Рис. С. Каплана

Б АНТЕННАХ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПОЛЯРИЗАЦИИ



[см. статью на с. 30—32]

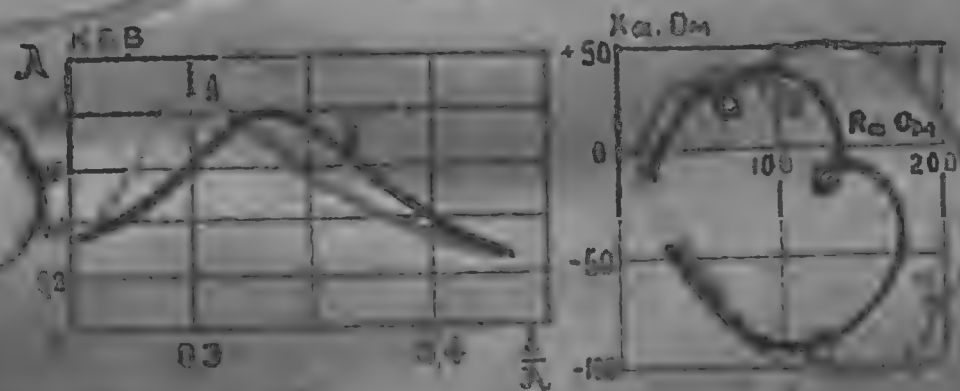
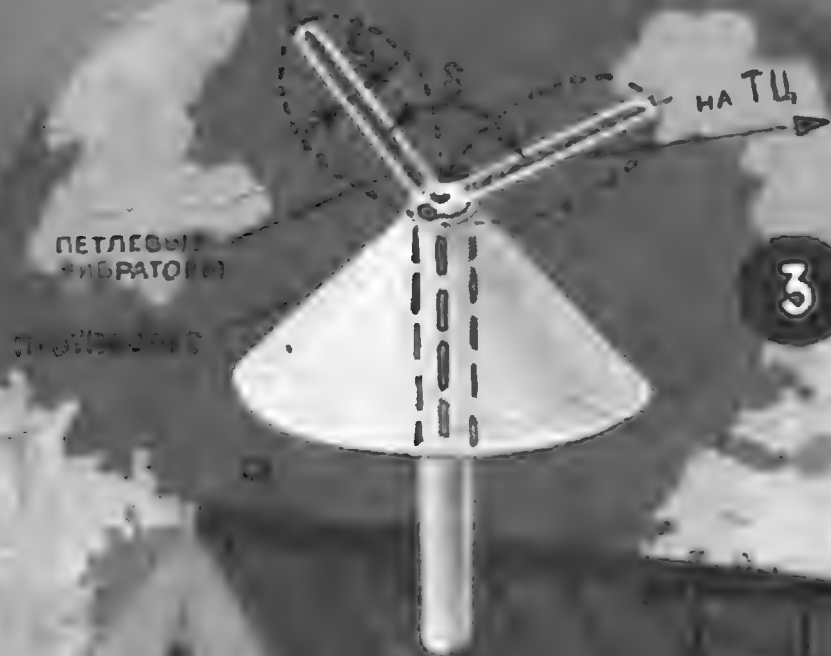
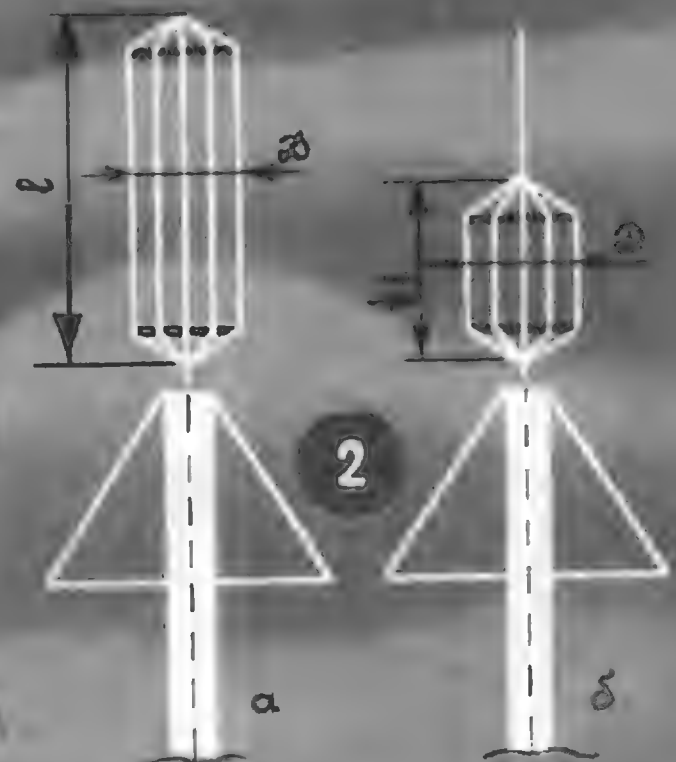
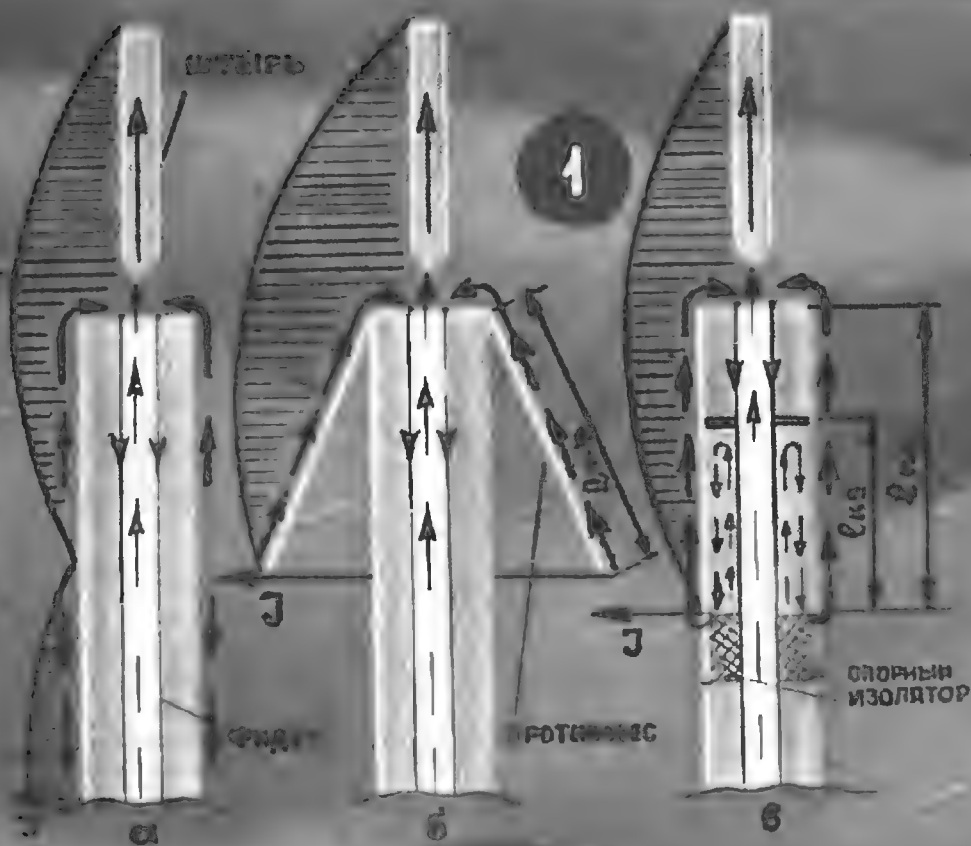
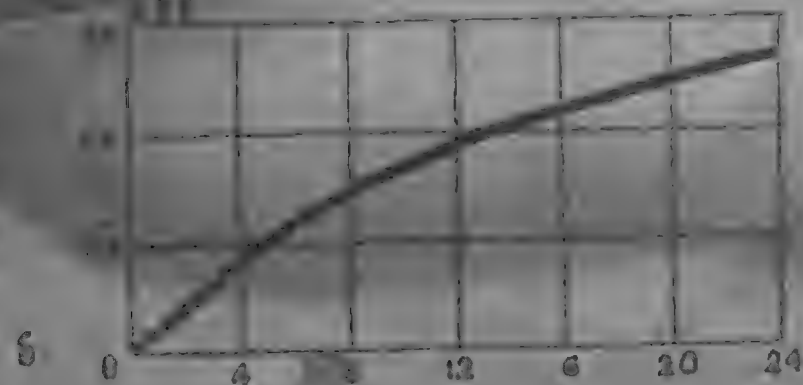
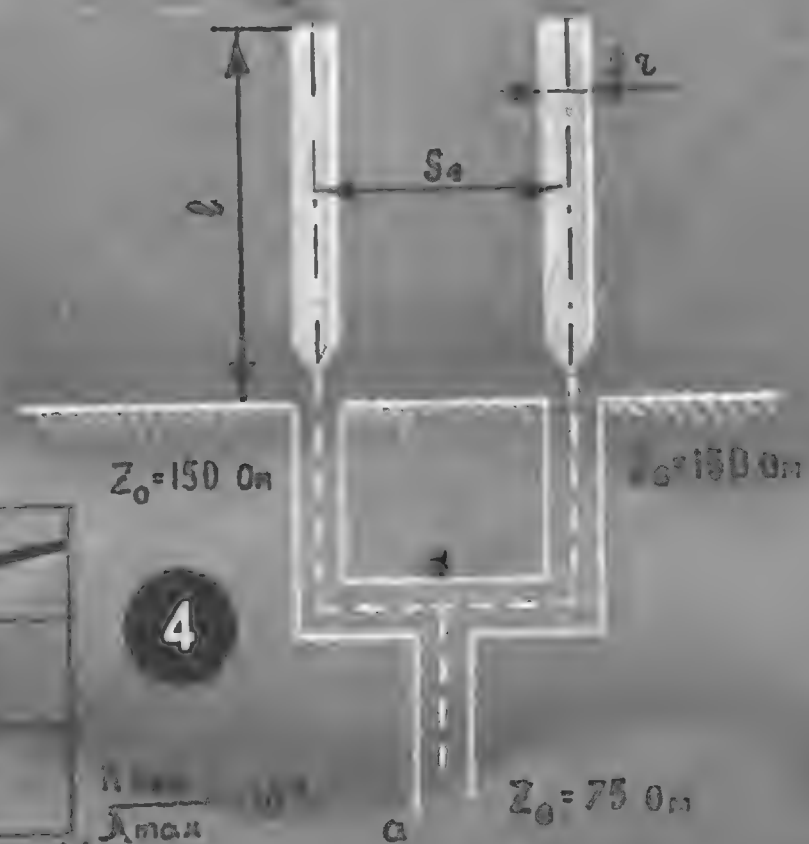


Рис. 4 Оникшенко и К. Помазкова





U. G. Kopylov



1

2

3

4

5

6

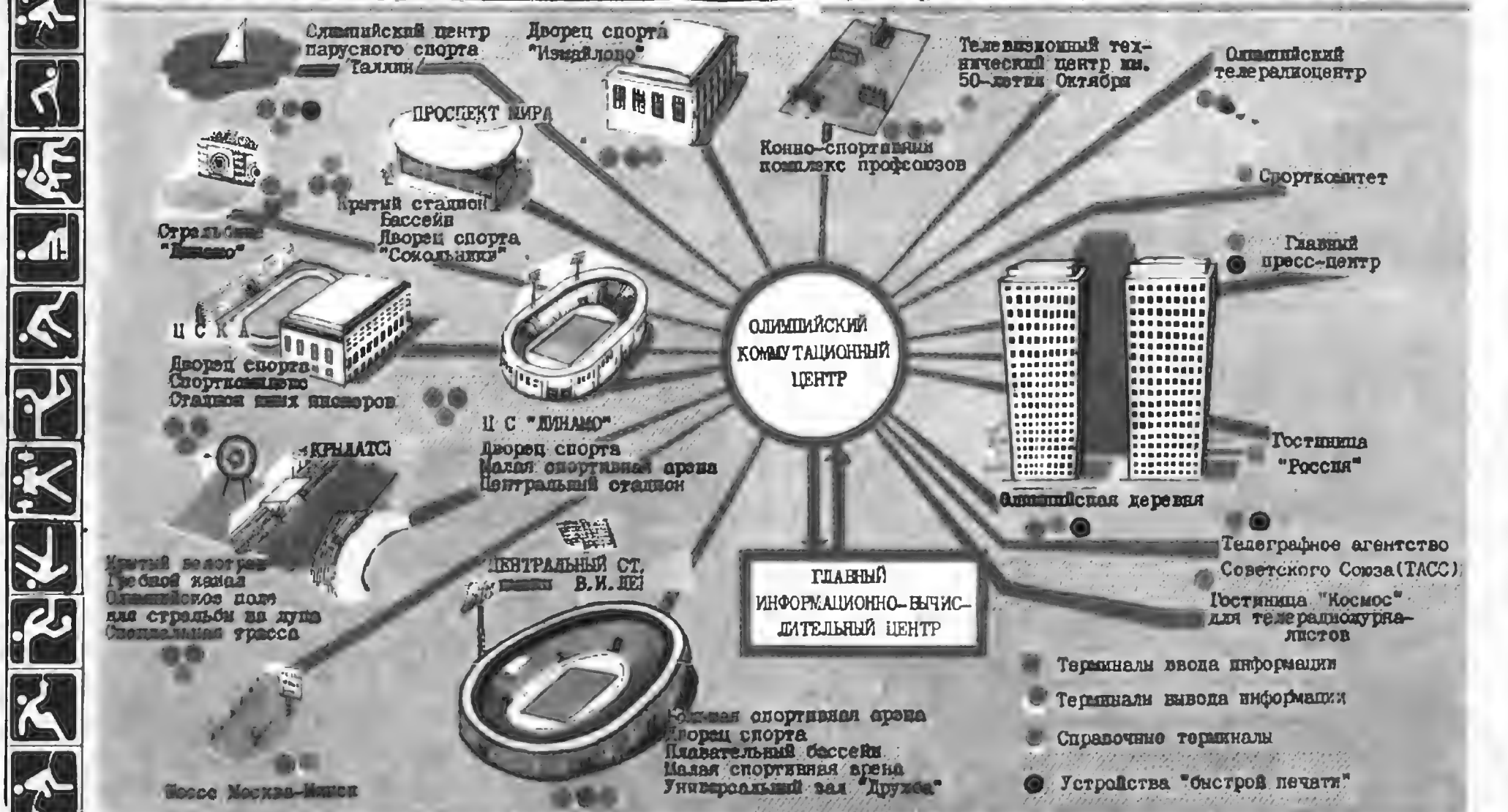
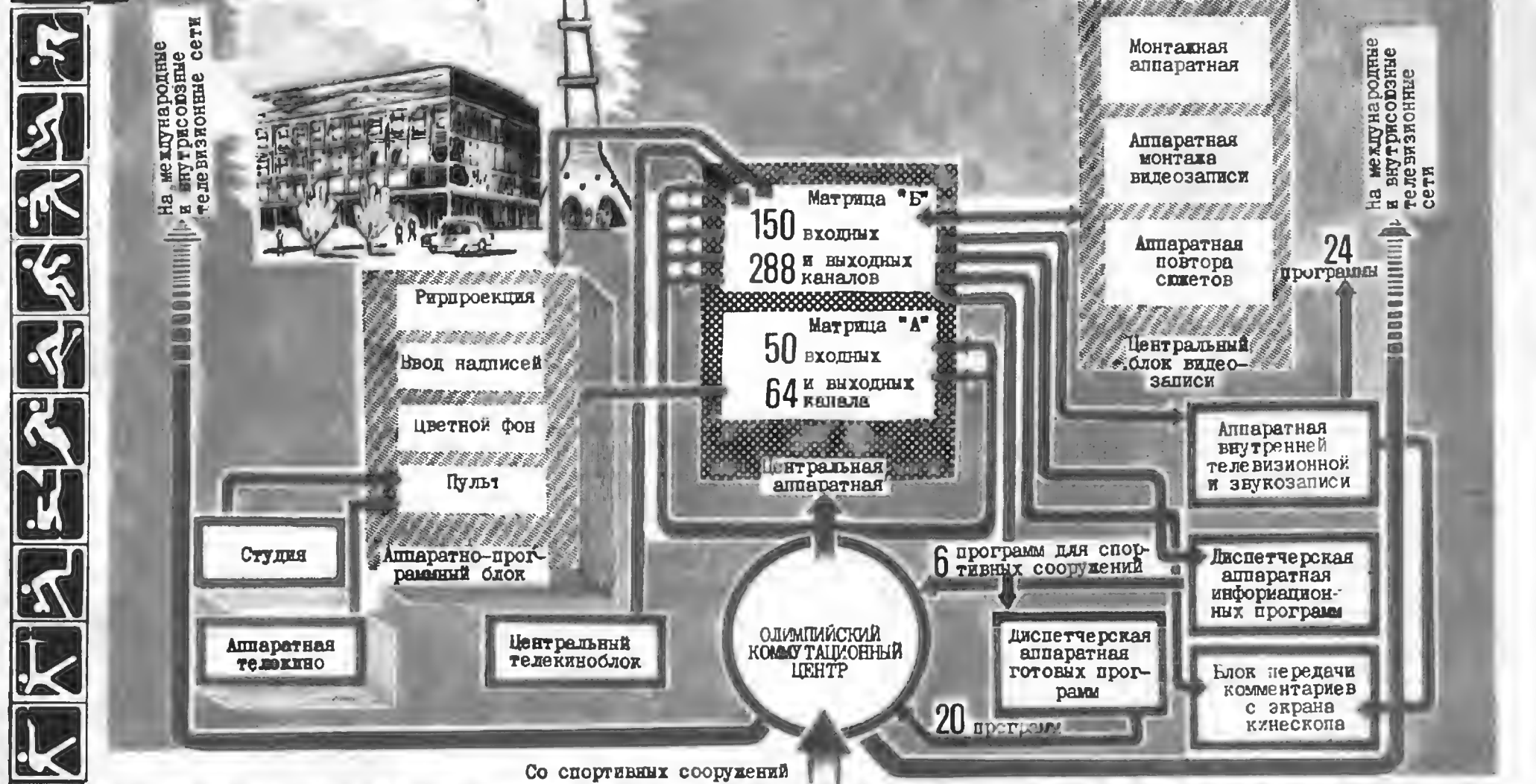




РАДИО 7

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1980





Пульт комментатора с телеэкрана

событиям. Естественно, что взяв на себя ответственность за обеспечение нормальных условий для трансляции международных передач телевидения и радиовещания во время летних XXII Олимпийских игр 1980 года в Москве, мы полностью представляли себе, что впереди —

было не только учесть опыт предыдущих игр, но и заранее предвидеть, каковы могут быть потребности зарубежных телевизионных и радиовещательных организаций.

Анализ радио и телевизионного вещания с летних Олимпийских игр в Мексике, ФРГ, Канаде показал, что, наряду с увеличением количества передач, меняются требования к их программной структуре. Уже после Олимпийских игр в Мюнхене стало ясно, что нельзя создать единую мировую программу, которая могла бы удовлетворить все страны.

В проекте технических средств Московской Олимпиады был предусмотрен не только достаточный объем трансляций, но и условия для формирования разных по структуре программ, учитывающих интересы телезрителей различных стран и регионов.

Наши специалисты пришли к выводу, что таких международных телевизионных программ должно быть 20, а радиовещательных — 100. Напомним, что в Мюнхене и Монреале количество телевизионных программ было соответственно 12 и 9. Причем программы со-

ставлялись заранее, а их оперативные изменения в зависимости от хода соревнований допускались лишь в ограниченных пределах.

На предыдущих играх телевизионные компании транслировали в свои страны программы, которые там записывались на видеомэгнитофоны, монтировались и только после этого выдавались в эфир (исключение составляли лишь прямые трансляции). На Московской Олимпиаде монтаж и оставшаяся доводка передач в целях повышения оперативности производились зарубежными компаниями непосредственно в Москве, а в свои страны они передавали уже готовые программы.

Важной и принципиальной особенностью московской олимпийской телевизионной и радиовещательной системы являлось то, что она была спроектирована и построена с учетом дальнейшего развития внутреннего и международного вещания советского телевидения и радио. Согласно перспективному плану к 1990 году в каждом районе нашей страны, кроме местных программ, можно будет принимать три программы Центрального телевидения

НА ВСЮ ПЛАНЕТУ

Г. ЮШКЯВИЧУС, заместитель председателя
Гостелерадио СССР

Советское телевидение и радио всегда уделяли большое внимание международному олимпийскому движению, широко освещали Олимпийские игры, справедливо приравнивая их к важнейшим мировым

серьезная и кропотливая работа по подготовке технических средств Олимпиады-80.

Для определения необходимого и достаточного количества телевизионной техники и средств радиовещания нужно

АСУ «ОЛИМПИАДА»

Главный конструктор АСУ «Олимпиада» директор Московского научно-исследовательского и проектного ин-

ститута систем сетевого планирования и управления в промышленности Анатолий Александрович Вдовин отвечает на

вопросы корреспондента журнала «Радио».

— Олимпийские игры ныне представляют собой сложный комплекс самых разнообразных мероприятий. Для их успешного проведения требуется решение многих организационных задач. Понятно, что без помощи вычислительной техники сделать это невозможно. Расскажите, пожалуйста, когда вообще начали применять ЭВМ на Олим-

пиадах и чем отличается созданная в нашей стране АСУ от предыдущих?

— Электронные вычислительные машины начали применяться на Олимпийских играх с 1960 года. Уже тогда можно было убедиться, что ЭВМ в значительной степени ускоряют процессы обработки информации о результатах соревнований и выдачи ее потребителям в наиболее удобном для них виде. На первых порах ЭВМ использовались в основном для решения таких проблем, как управление алфавитно-цифровыми табло, обработка результатов по отдельным видам спорта, специальное обслуживание некоторых категорий потребителей информации и т. д.

В 1972 году на XX Играх в Мюнхене впервые была создана комплексная система информационного обслуживания на базе пяти ЭВМ фирмы «Сименс», производительностью около 70 000 операций в секунду каждая. С ее помощью результаты соревнований быстро обрабатывались и тут же выдавались всем заинтересованным лицам.

Следующий шаг был сделан на XXI Олимпиаде в Монреале. Там уже использовалась более компактная система. Она состояла из двух ЭВМ фирмы «Ай-Би-Эм», производительностью 350 000 операций в секунду, и разветвленной системы телеобработки данных, включавшей в себя 114 видеотерминальных устройств, расположенных как на спортивных, так и неспортивных сооружениях (гостиницы, пресс-центр, телевизионные центры и т. д.).

Условно Монреальская система информационного обслуживания по функциональному назначению разделялась на четыре подсистемы: результатов, регистрации (спортсменов, судей, тренеров и т. д.), справок (работающей по запросу) и сервисную, которая обеспечивала надежную работу всех трех систем.

Разработку АСУ для XXII Олимпиады поручили Министерству приборостроения, средств автоматизации и систем управления СССР. Головной организацией был выделен Московский научно-исследовательский и проектный институт систем сетевого планирования и управления в промышленности.

Здесь расположен Главный информационно-вычислительный центр



в удобное для телезрителей время. Поэтому каждую программу необходимо передавать со сдвигом во времени на шесть вещательных поясов. Для этого нужно 18 отдельных каналов — как раз примерно такое количество, какое было задействовано во время Олимпиады-80.

Каким же образом стало возможным создание и одновременная трансляция из Москвы 20 телевизионных и 100 радиовещательных программ!

Прежде всего для этого потребовалось оснастить современными техническими средствами все олимпийские спортивные сооружения и объекты, а также возвести крупнейший за всю историю олимпийского движения Олимпийский телерадиоцентр — ОТРЦ.

Москвичи видели, как буквально на глазах рос этот новый корпус напротив главного здания Телевизионного технического центра имени 50-летия Октября. 17 сентября 1976 года на его строительной площадке был вынут первый ковш земли, а летом 1979 года из нового центра уже велась трансляция состязаний VII Спартакиады народов СССР.

Арсенал технических средств ОТРЦ поместил в грандиозном. Это — 22 телевизионных и 70 радиовещательных студий, крупнейшие комплексы видео- и фонозаписи, обширное кинопередающее производство. Можно сказать, что в ОТРЦ объединены как бы несколько самостоятельных телевизионных и радиоцентров, каждый из которых может создавать свои программы.

В телевизионное производство ОТРЦ входят три аппаратно-программных комплекса и 16 аппаратно-программных блоков — АПБ.

Аппаратно-программные комплексы предназначались для больших международных телевизионных организаций, таких, как, например, Интервидение, Евровидение. В каждом из них по два АПБ: один блок со студией площадью 60 м² (с тремя телевизионными камерами) и второй с расширенными возможностями и студией 150 м² (с четырьмя телевизионными камерами). Кроме того, в комплексе имеется специальный телекиноблок с тремя 16-миллиметровыми телекинопроекторами и двумя теледиапроекторами, а также видеомагнито-

фонная аппаратная с 12 видеомагнитофонами и видеомагнитофоном замедленного воспроизведения.

Отдельные аппаратно-программные блоки со студиями площадью 60 м² находились в распоряжении национальных телевизионных организаций. Они так же, как АПБ, входящие в состав аппаратно-программных комплексов, имеют три студийных передающих камеры, видеомагнитофонные аппаратные и аппаратные с 16-миллиметровым телекинопроектором, диапроектором, аппаратурой ввода надписей, цветного фона, электронной рирпроекции и электронными часами.

Все АПБ оборудованы аппаратурой электронного монтажа. Их технические возможности в ОТРЦ усилены мощным центральным блоком видеозаписи (здесь 168 видеомагнитофонов) и центральным телекиноблоком (четыре 16-миллиметровых телекинопроекторов с цветокорректорами и аппаратами воспроизведения фонограмм).

Внешними источниками во всех АПБ служили программы, транслируемые со стадионов Москвы и других городов, записанные в централизованных

блоках видеозаписи и телекино, в также создаваемые в «старом» телецентре. Режиссер, находящийся в АПБ со студией площадью 60 м², мог получить 10 различных видеосигналов со спортивных сооружений или блоков консервирования программ. Одновременно в АПБ подавалось 16 комментаторских звуковых каналов, что позволяло вести передачи с участием нескольких журналистов или спортсменов, находящихся на стадионах, и ведущего в телевизионной студии.

В АПБ со студиями 150 м², входящими в аппаратно-программный комплекс, предусмотрены более широкие коммутационные возможности. Для выбора внешних источников телевизионных передач они располагают 12 входными каналами.

Телерадиоцентр оснащен также внутренней системой телевидения, управляемой из аппаратной диспетчера информационных программ. С помощью этой системы можно в каждой телевизионной или радиопрограммной посмотреть любую из программ, передаваемых в данный момент.

Центральная аппаратная и

Нам предстояло решить очень сложную задачу. Программа московской Олимпиады включала в себя соревнования по 21 виду спорта и 203 дисциплинам, а сами состязания должны были проходить на 26 спортивных сооружениях Москвы, Таллина, Киева, Ленинграда и Минска с участием тысяч спортсменов. Ход спортивных по-

единков, как нам было известно, будет освещать огромная армия журналистов, радио- и телевизионных комментаторов. При этом надо учесть огромную территорию нашей столицы, на которой размещались олимпийские объекты. Все это достаточно красноречиво говорит о том, какими грандиозными должны были быть масштабы

создаваемой нами автоматизированной информационной системы. Важно также иметь в виду, что нашей системе предстояло работать на трех языках: английском, французском и русском, чтобы результатами обработки могли в одинаковой мере пользоваться как хозяева Олимпиады, так и многочисленные гости Москвы.

Учитывая опыт предыдущих Олимпийских игр, мы должны были разработать систему качественно более совершенную. Это и определило выбор схемы АСУ «Олимпиада». Решено было создать комплекс из трех систем: АСУ «Оргкомитет», АСУ спортивными соревнованиями и АСУ «Информация», которая функционально и технически была более развита, чем монреальская информационная система.

Значительно более мощной была ее вычислительная база. Если в Монреале внешняя память системы имела емкость — 280 млн символов, то в московской системе она составила 700 млн символов.

— Анатолий Александрович! Хотелось бы подробнее узнать о назначении каждой из систем.

— К уже сказанному могу добавить, что АСУ «Оргкомитет» базировалась на двух советских ЭВМ типа АСВТ М 4030. Она помогала Оргкомитету «Олимпиада-80» контролировать ход подготовки Игр на основе сетевых моделей, учитывать доходы от финансовых операций, осуществлять расчет зарплаты сотрудников Оргкомитета, распределять билеты, проводить аккредитацию участников Олимпийских игр и журналистов. Задачей АСУ было способствовать большей четкости в организации Игр, как в периоды их подготовки, так и во время их проведения.

АСУ спортивными соревнованиями, созданные впервые, предназначались для облегчения работы судейских коллегий по разным видам спорта. Они функционировали на базе трех региональных информационно-вычислительных центров (РИВЦ) в Москве и одного в Центре парусного спорта в Таллине. Каждый из них имел две двухпроцессорные машины АСВТ М7000 советского производства производительностью по 200 000 операций в секунду. Внешняя память — на магнитных дисках объемом в 30 млн символов.



Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

РАДИО

**ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ**
ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного
ордена Ленина и ордена Красного Знамени
добровольного общества содействия армии,
авиации и флоту

№7

И Ю Л Ь

1980

коммутационно - распределительная аппаратная теповидеония занимают особое место в ОТРЦ. Сюда были подведены каналы с источников видеосигнала со стадионов, центральных блоков видеозаписи и телекино. Здесь они распределялись по аппаратно-программным блокам. Однако специально созданные диспетчерские аппаратные, в случае необходимости, могли коммутировать программы и в обход АПБ. В Центральную аппаратную поступали из АПБ программы, подготовленные для трансляции в ту или иную страну.

Основой коммутационных средств Центральной аппаратной являются две матрицы. Одна — на 150 входных и 288 выходных каналов, построенная по трехмерному принципу. Ее управление осуществляется с помощью микроЭВМ. Вторая матрица на 50 входов и 64 выхода построена по линейному принципу, на эту матрицу поступают только внешние сигналы.

В Центральной аппаратной находится также аппаратура контроля, тестирования измерений, система отображения проводимых коммутаций, систе-



Блок видеозаписи ОТРЦ

ма синхронизации как телеоборудования центра, так и передвижных станций в Москве и в других городах.

Коммутационно - распределительная аппаратная, кроме обычной коммутации комментаторских и связных каналов, могла производить групповую коммутацию нескольких комментаторских каналов и каналов связи с одного спортивного сооружения на другое.

Рассказ о телевизионной части ОТРЦ будет неполным, если не упомянуть комментаторские кабины-отсеки. Всего их здесь 68. Они предназначались для комментаторов, ведущих репортаж с экрана монитора. В кабине — пульт и два цветных монитора с размером экрана по диагонали 32 см. Комментатор с помощью кнопочного селектора мог выбрать до 22 источников программ.

Несколько слов о технических средствах, которые использовались на стадионах и спортивных сооружениях. Здесь были оборудованы сложные телевизионные комплексы. В их состав входили передвижные

На спортивных сооружениях имелись видеотерминальные устройства для ввода и вывода информации с устройствами печати. Сеть дисплеев РИВЦ «Лужники» состояла из 23 терминалов, РИВЦ «ЦСКА» — из 14, РИВЦ на Опытном монтажном полигоне — 6 и РИВЦ «Таллин» — из 17.

По существу, АСУ спортивными соревнованиями подразделялись на семь систем по видам спорта: легкая атлетика, гимнастика, баскетбол, ручной мяч, фехтование, парусный спорт и водное поло. С помощью этих систем велась автоматизированная обработка и выдача информации не только об окончательных результатах состязаний, но и отдельных их периодах. АСУ как бы следила за каждым игроком на поле или, скажем, на гимнастическом снаряде, и могла в любой момент предоставить судьям интересные их данные.

И, наконец, об АСУ «Информация». Это — мозговой центр всей Олимпиады. В ее основе были две импортные машины, ведущие обработку информации со скоростью 500 000 операций в секунду. Машины оснащены памятью на магнитных

дисках. Располагались они в Главном информационно-вычислительном центре (ГИВЦ) — новом здании, построенном специально к Олимпиаде вблизи Центрального стадиона имени В. И. Ленина в Лужниках. Кстати сказать, там же находились и ЭВМ АСУ «Оргкомитет».

Информация поступала в ГИВЦ по каналам связи через Олимпийский коммутационный центр Министерства связи СССР со всех олимпийских спортивных сооружений. После ее обработки она распределялась по спортивным сооружениям и в Спорткомитет, Олимпийскую деревню, Главный пресс-центр, ТАСС, гостиницы, Телевизионный технический центр имени 50-летия Октября.

Основное назначение этой системы — выдача справочной и итоговой спортивной информации для представителей прессы, тренеров, спортсменов. Они получали ее в размноженном и отпечатанном виде на трех языках в информационных пунктах стадионов и дворцов спорта, а также в Главном пресс-центре, Олимпийской деревне, Олимпийском телерадиоцентре (ОТРЦ), Телевизионном техническом центре имени 50-летия

Октября (ТТЦ) и Центре парусного спорта в Таллине.

Кроме того, через справочные дисплеи АСУ выдавала информацию о главных событиях дня, сведения о призерах Игр, мировых и олимпийских рекордах, таблицы распределения медалей среди стран-участниц и т. д. Через справочный терминал какого-либо спортивного сооружения можно было узнать, что в данный момент происходит на других спортивных объектах.

АСУ «Информация» обрабатывала данные и выдавала информацию для выпуска экспресс-изданий. За время Олимпиады была выпущена 21 книга со списками участников, каждая из которых посвящалась одному из олимпийских видов спорта и одна общая книга с алфавитным списком спортсменов и официальных лиц национальных спортивных делегаций. В день закрытия Игр вышли в свет комплекты с книгами результатов прошедших соревнований по каждому виду спорта. Ежедневно выпускались бюллетени, содержащие результаты прошедших соревнований и расписание предстоящих стартов.

— А что представляло собой терминальная сеть этой системы?

— К ЭВМ АСУ «Информация» были подключены 129 дисплеев и 5 устройств быстрой печати (425 строк в минуту), расположенных на спортивных и неспортивных сооружениях Москвы и Таллина. Терминалы этой системы по функциональному назначению были пяти видов. Терминалы управления находились только в ГИВЦ и предназначались для контроля за работой всей системы. Следующие три вида — видеотерминальные устройства ввода, вывода и справки — конструктивно были одинаковыми и в случае выхода из строя могли дублировать друг друга. Почти на всех олимпийских спортивных сооружениях имелись дисплеи ввода, вывода и справки. Терминалы ввода располагались в залах судейских коллегий, вывода — в информационных пунктах, а справок — в пресс-центрах (см. схему на второй странице обложки).

Судейская документация вводилась в систему непосредственно на места, то есть сразу после окончания забега, заплыва

телевизионные станции, телевизионные технические аппараты, аппаратные видеозаписи, аппаратные интершумы (передающие «голоса» стадионов и спортивных залов), полустационарные трансляционные пункты, комментаторские места — их было 1212 в Москве и 100 — в других городах, оснащенные так же, как и комментаторские кабины-отсеки в ОТРЦ.

Со спортивных сооружений передавалось 58 телевизионных программ, создаваемых 73 передвижными телевизионными станциями разного типа.

Для показа марафона, велоспорта, гребли использовались не только передвижные телевизионные станции, но и некоторые случаи и вертолеты. Вот, например, как велся теле-репортаж из Крылатского с велотрассы протяженностью 13,5 километра. Заранее никто не мог сказать, за каким ее поворотом развернутся самые драматические события и где надо поставить телекамеру. Значит, «телеглаз» должен был постоянно сопровождать соревнующихся. Технически такую задачу решить нелегко. Была выработана следующая схема: несколько стационарных

камер расставили по трассе. Сигнал от них подвешивался на передвижную станцию, а оттуда на ретранслятор, установленный на самом высоком месте в этом районе. Однако были участки на трассе, откуда ретранслятор не просматривался. Тогда велосипедистов снимал оператор, ехавший перед ними на машине. Сигнал с машины передавался на вертолет, следовавший по трассе, откуда он и попадал на ретранслятор, а затем — в Останкино.

На некоторых соревнованиях создавалось несколько международных программ. Например, на соревнованиях по гимнастике одновременно передавалось три программы. Впервые парусные соревнования, которые проходили в Таллине, показывались телевизионными камерами. До этого их снимали только на киноленту.

Весьма сложной была система формирования телевизионных программ внутри города. Из Лужников одновременно передавались видеосигналы по 19 каналам, из крытого стадиона на проспекте Мира — 11, ЦСКА — 10, Гребного канала — 5 и т. д. Эти сигналы по радиорелейным линиям, работающим в диапазоне 13 ГГц, поступали

на Олимпийский коммутационный центр (ОКЦ) Министерства связи СССР.

В ОКЦ, который построен рядом с Олимпийским телерадиоцентром, сходились все внешние сигналы и из него уходили все телевизионные и радиовещательные программы на международные линии связи после их формирования в аппаратных ОТРЦ.

Большая роль в освещении Олимпийских игр отводилась радиовещанию. Радиожурналистам в Москве были созданы все условия для успешной работы. На двух этажах, отведенных радиоконкомплексу, размещались 70 радиостудий площадью 30...40 м² с аппаратными, 20 аппаратных для монтажа фонограмм, блок записи и воспроизведения, который мог одновременно «выдавать» до 20 программ. Чтобы представить себе масштабы радиоконкомплекса, назову только одну цифру — в студиях и аппаратных было установлено 640 магнитофонов.

Сердце радиоконкомплекса — Центральная коммутационно-распределительная аппаратная — ЦКРА. Здесь пересекались все радиодороги Олимпиады, сюда приходили 600 ком-

ментаторских линий со спортивных сооружений Москвы и 50 комментаторских линий из Таллина, Минска, Ленинграда и Киева, а также до 50 интершумов с каждого спортивного сооружения.

Центральная коммутационно-распределительная аппаратная радио имела соединительные линии с коммутационной распределительной аппаратной телевидения, куда тоже было подведено около 600 комментаторских линий со спортивных сооружений и 50 линий с других городов. Благодаря этому при необходимости часть комментаторских мест для радио могла использоваться при телевизионных передачах и наоборот.

На всех предыдущих Играх большая часть оборудования, используемая для олимпийских трансляций, как правило, арендовалась на период Игр; нигде за столь короткий срок не удавалось построить такой мощный телерадиоконкомплекс, как ОТРЦ. Советские специалисты, строители, работники промышленности создали уникальный комплекс для показа Игр XXII Олимпиады, который сейчас начал работать в интересах миллионов советских телезрителей.

ва, схватки и т. д. И тут же АСУ формировала протоколы — стартовые, результатов, ито-

вые. Их можно было после размножения получить отпечатанными.

Вычислительный центр АСУ «Оргкомитет», на первом плане — пульт управления электронной вычислительной машины М4030.

Фото А. Волгина

Неспортивные объекты в основном оборудовались только справочными терминалами.

И наконец, терминалы «быстрой печати» были установлены в информационных пунктах Главного пресс-центра, Олимпийской деревни, ОТРЦ, ТАСС и Таллина. К ним стекались сведения со всех олимпийских объектов в отличие от терминалов вывода в информационных пунктах спортивных сооружений, куда приходила обработанная на ЭВМ информация о ходе только тех соревнований, которые на них проходили в данный момент.

Для того чтобы терминальная сеть работала без сбоев, имелась своеобразная «скорая помощь» — три автомобиля, оборудованных радиостанциями, на которых находились резервные дисплеи. При выходе из строя какого-нибудь дисплея можно было, вызвав по радио такую машину, тут же его заменить.

Конечно, когда АСУ охватывает такую огромную территорию, то особое значение придается не только надежной работе каналов связи, по которым идет поток информации, но и вообще оперативной связи

между объектами и подразделениями АСУ. Поэтому, кроме обычных каналов городской телефонной сети, в АСУ «Олимпиада» использовалась и специально созданная олимпийская телефонная сеть, а также вызывная радиосвязь для отдельных специалистов, действовавшая в радиусе 6 километров. Некоторые работники обязаны были постоянно носить с собой миниатюрный приемник со звуковой сигнализацией. При ее появлении на экране приемника высвечивались цифры-номер вызывающего его абонента. Тогда он подходил к телефону и, набрав код абонента, связывался с ним.

— И, наконец, последний вопрос. Как будет использоваться мощная вычислительная база АСУ после Олимпиады?

— Сейчас решением этого вопроса как раз и занят ряд организаций нашей столицы. Часть техники передается Спорткомитету СССР и будет использоваться для информационного обслуживания крупных спортивных соревнований, а часть — найдет применение в различных службах городского хозяйства столицы.

27 июля 1980 года вышел пятидесятичный номер «Советского патриота». Мы горячо поздравляем своих коллег — членов редколлегии и сотрудников газеты с этим знаменательным событием!

На протяжении 53 лет «Советский патриот» — орган Центрального комитета ДОСААФ СССР — на своих страницах широко освещает военнопатриотическую тему, средствами журналистики активно помогает укреплению обороноспособности страны, подготовке достойного пополнения для Советской Армии и Военно-Морского Флота.

За нашу Советскую Родину!

**СОВЕТСКИЙ
ПАТРИОТ**

ОРГАН ЦЕНТРАЛЬНОГО КОМИТЕТА ДОСААФ СССР

**С 5-ТЫСЯЧНЫМ
НОМЕРОМ,
КОЛЛЕГИ!**

Начиная с первого номера, увидевшего свет 10 мая 1927 года, газета нашего патриотического Общества выступает активным пропагандистом и организатором укрепления оборонных коллективов на промышленных и сельскохозяйственных предприятиях, в строительных и транспортных организациях, в учреждениях и учебных заведениях, регулярно публикует материалы, разъясняющие заветы В. И. Ленина о защите социалистического Отечества, показывающие постоянную заботу Коммунистической партии об укреплении экономического и оборонного могущества Родины.

«Советский патриот» — страстный пропагандист военно-технических видов спорта, в том числе, и это нам особенно приятно отметить, радиоспорта. На его страницах вот уже много лет под рубрикой «На любительских диапазонах» регулярно печатается оперативная информация по радиоспорту. В «Клубе радиолюбителей «Эфир» публикуются материалы в помощь самодеятельным конструкторам, очерки, корреспонденции о победителях и призерах радиосоревнований, статьи по проблемам развития радиоспорта.

Журналисты газеты — частые гости на страницах нашего журнала. Вот и сегодня мы публикуем очерк собственного корреспондента газеты «Советский патриот» С. Аслезова «В эфире — Прикарпатье», специально написанный для «Радио».

В ЭФИРЕ — ПРИКАРПАТЬЕ

С. АСЛЕЗОВ

Осенью прошлого года журналистские пути-дороги привели меня в небольшой прикарпатский городок Коломыя. Здесь проходили финальные соревнования VII Спартакиады народов СССР по многодневным мотогонкам.

Бешено взревев моторами, подняв облака пыли, мощные мотоциклы, словно норовистые кони, уносят вдаль своих лихих наездников. Когда на трассу ушел последний гонщик, в наступившей тишине вдруг отчетливо слышался вызов:

— «КВ-один», «КВ-один»! Я — «Старт», я — «Старт»! Как слышите меня? Прием!

Недалеко от линии старта, под навесом, защищающим от солнца, сидел паренек в кожаной куртке, темных очках, спортивной кепке, с микрофоном в руках. На столе — портативная радиостанция.

— Из РТШ? — спрашиваю радиста.

— Нет, я — радиолюбитель, коротковолновик Шрам Анатолий. Мой позывной — UB5SAP.

Оказывается, в Коломые радиотехнической школы нет. А мотогонки, происходящие в горах, связью обеспечить нужно. Вот и пришлось обратиться к местным радиолюбителям. На пунктах контроля времени стали дежурить коротковолновики, поддерживая устойчивую связь со стартом, своевременно информируя о всем происходящем на трассе.

...В тот день, благодаря своему новому знакомому, я узнал много интересного.

Взять, к примеру, судьбу того же Анатолия. Раньше он жил в Новошахтинске, активно работал в эфире. В армии увлекся «охотой на лис», участвовал в соревнованиях. И небезуспешно. Стал кандидатом в мастера спорта, был чемпионом области и даже призером республиканских соревнований.

После увольнения в запас приехал в Коломыю. Вскоре построил свою радиостанцию, на крыше дома поставил антенну, и начались ночные бдения! Радиолюбитель сразу почувствовал особенности прикарпатского эфира.

Однажды сквозь помехи уловил сиг-

налы незнакомой станции. Его вызывал оператор UT5OF из Черновцов. Да ведь это Николай Гуриков! Вот, уж, действительно, совпадение! Именно Николай стал его «крестным отцом», когда Анатолий, еще в Новошахтинске, впервые вышел в эфир. Это была радостная встреча. Николай пожелал ему успешной работы, побольше DX, редких стран.

Весть о том, что в Коломые появился еще один коротковолновик, быстро распространилась среди местных радиолюбителей.

Когда в Коломые открыли городской СТК ДОСААФ, коротковолновики объединились в секцию радиоспорта. Общими усилиями подготовили к выходу в эфир коллективную радиостанцию UK5SAD. Постепенно ряды местных коротковолновиков пополнились новыми энтузиастами радиоспорта. Ныне в эфире Коломыю представляют уже 14 радиолюбителей...

После окончания заездов Анатолий повел меня на коллективную радиостанцию. Не без удивления узнаю, что на ее базе, оказывается, создан юношеский радиоклуб для работы с подростками по месту жительства. Организован он сравнительно недавно, но уже успел заявить о себе, завоевать популярность у ребят.

Помещение для радиоклуба — освободившуюся квартиру на первом этаже небольшого дома — предоставил управляющий ЖЭК-3 М. Козловский. А возглавил работу с радиолюбителями Д. Котлярчук — бывший военный радист первого класса, опытный коротковолновик (UB5SAF). Дмитрий Петрович рассказал, что в создании юношеского коллектива им помог опыт минских клубов «Дальние страны», «Бригантина» и светлогорского — «Чайка», о которых писали в газете «Советский патриот» и журнале «Радио».

Радиолюбители своими силами оборудовали радиокласс, мастерскую и, конечно, коллективную радиостанцию. Сразу же начали обучать ребят основам радиотехники, операторскому искусству. И вот Роман Визерканюк, Лариса Слободян, Олег Ткачук — все школьники — получают личные

озывные наблюдателей и сами «путешествуют» по эфиру. В аппаратном журнале появилась запись: первая радиосвязь проведена 6 января 1979 года в 01.33 МСК на УКВ со станцией UB5YCM в Черновцах. Этот день и стал своеобразным «днем рождения» юношеского радиоклуба.

Операторы работают под руководством опытных коротковолновиков М. Тимошишина, ветерана радиоспорта А. Медведьева и других.

Карпатские горы, поросшие густыми лесами, окутанные прозрачной голубой дымкой, манят к себе, словно приглашают пройти по крутым, извилистым тропам. Но Дмитрия Петровича Котлярчука они интересуют не как любителя прогулок. Для него горы — это еще и своеобразные ретрансляторы. И в радиосвязь они вносят свои коррективы. Иной раз не слышно радиста из соседнего города, а то вдруг «прорвутся» сигналы дальней станции. Особенно это характерно для связи на ультракоротких волнах.

Прикарпатские радиолюбители умело используют особенности местного эфира. Не случайно именно здесь проводятся уникальные соревнования — радиомарафон «Карпаты». Их цель — привлечь к дальнейшему изучению и освоению УКВ как можно больше радиолюбителей. В марафоне участвуют радиоспортсмены Ивано-Франковской, Львовской, Черновицкой и Закарпатской областей. В течение 4—6 месяцев каждую субботу с десяти вечера до двух ночи выходят они в эфир, проводят связи, экспериментируют, шлифуют операторское мастерство. И что отрадно — во время соревнований в эфире все чаще звучат позывные УКВ станций Тернополя, Ровно, Бельца,

Винницы, Каменец-Подольска и других городов. Чем больше участников, тем шире возможности для достижения высоких спортивных результатов.

Жить возле гор и не подняться на их вершины, чтобы повисить «дальнобойность» своей УКВ станции? В это трудно поверить. Вот и Котлярчук со своими друзьями, «вооружившись» аппаратурой, взобрались на гору Явор в соседнем Надворнянском районе. Ее высота — 1200 метров над уровнем моря. «Радиовидимость» значительно возросла. В тот день на диапазоне 144 МГц удалось установить связи с чехословацкими ультракоротковолновиками...

Во время нашей беседы в комнату, где размещается коллективная станция, вошел молодой черноволосый мужчина. Все дружно приветствовали его. Мы познакомились. Это был начальник Ивано-Франковской РТШ ДОСААФ Владимир Трофимович Кузнецов. Зная, что Д. Котлярчук и его товарищи налаживают аппаратуру, готовясь к первенству Украины по радиосвязи на УКВ, которое должно было состояться в Каховке, он привез еще несколько радиостанций, а заодно решил поинтересоваться, как идет подготовка к соревнованиям и, если нужно, помочь.

Мы разговорились. Беседа, естественно, снова коснулась работы ультракоротковолновиков, но уже в масштабе всей области. И здесь, прямо скажем, у ивано-франковских радиолюбителей есть чему поучиться.

Признанный лидер местных ультракоротковолновиков Леонид Хомутовский (UB5NO) — кандидат в мастера спорта. Он же возглавляет первичную организацию ДОСААФ областного

предприятия электросетей, где работает радиомехаником.

Когда стало известно о запуске советских любительских спутников «Радио-1» и «Радио-2», Хомутовский и его товарищи первым делом срочно соорудили 60-метровую мачту, водрузили на нее антенну для работы на 144 МГц, сконструировали специальную аппаратуру. С помощью спутника лично Хомутовскому удалось связаться с болгарским ультракоротковолновиком В. Терзиевым — LZ1AB, ленинградцем Г. Румянцевым — UA1DZ, с чехами, французами, англичанами и другими. Всего через спутник он провел более ста QSO. В обычных условиях о таких результатах можно только мечтать.

А как не вспомнить всесоюзный «Полевой день» 1979 года. Тогда Ивано-Франковская область выставила 20 УКВ станций. Одни отправились в горы, другие, наоборот, на равнинную местность. Команда РТШ, например, во главе с ее начальником (это было для меня открытием: В. Кузнецов — кандидат в мастера спорта, его позывной UB5NU хорошо известен в эфире!) выехала в район Овруча, почти к самой границе Белоруссии. И не пожалела! Работая на диапазонах 144 и 430 МГц в телефонном и телеграфном турах, В. Кузнецов и его товарищи М. Юдковский и В. Микицей провели свыше ста радиосвязей, да еще каких! Они работали со станциями UC2CED и UC2CEK из Молодечно, UK2BAB из Литвы, с радиолюбителями Тулы, Брянска, Воронежа (расстояние около тысячи километров), Харькова, Днепропетровска, Молдавии. А как радовались радиолюбители, когда удалось связаться с чехословацкой станцией

ГЛАВНАЯ СТАНЦИЯ ТЮМЕНСКОГО КРАЯ

Заслуженной популярностью в этом сибирском крае пользуется коллективная радиостанция UK9LAA Тюменской объединенной технической школы ДОСААФ. Ее возглавляет мастер спорта СССР Аркадий Низамов (UA9JH). Он — коротковолновик с большим опытом. На его счету тысячи QSO с любительскими станциями более чем 300 стран и территорий мира. Низамов призер ряда крупных международных соревнований. Много времени отдает тренерской работе — готовит команды не только коротковолновиков, но и «охотников на лис», многоборцев.

На фото (справа налево): А. Низамов и операторы С. Апулин и Н. Парфанов.

Фото В. Борсова



OK1AIR, польской SP5JC, венгерской HG5DQ (расстояние 700...800 километров).

Из беседы с Владимиром Трофимовичем Кузнецовым выяснилось, что он хорошо осведомлен и о делах закарпатских, в частности, ужгородских радиолюбителей, где, по его словам, немало энтузиастов освоения сверхвысоких частот. Например, настоящим «охотником» за DX на УКВ зарекомендовал себя Вячеслав Баранов — UT5DL. Он успешно использует метеорные потоки, тропосферу, ИСЗ. Как-то Вячеслав поднялся со своей станцией на гору Полонина-руна — 1700 метров над уровнем моря. В тот день ему повезло. Удалось поработать с ультракоротковолновиками Белоруссии, Литвы, Югославии, Венгрии, ЧССР, ГДР, Румынии, ФРГ, Италии и других стран. Теперь В. Баранов мечтает подняться на самую высокую гору Карпат — Говерла (2061 метр над уровнем моря) и поработать оттуда.

...В Ивано-Франковской области сейчас более 80 любительских радиостанций. Еще несколько готовятся к выходу в эфир. И когда задаешься вопросом — что же способствует здесь развитию радиоспорта, приходишь к выводу: прежде всего — инициатива энтузиастов радиотехники, большое внимание и забота о радиолюбителях со стороны обкома ДОСААФ, областной ФРС и РТШ. Кстати сказать, на заседаниях президиума обкома ДОСААФ ежегодно обсуждаются вопросы, связанные с развитием радиоспорта.

Интересна такая деталь: в области создано 15 городских и районных СТК и в 14 из них открыты коллективные радиостанции, которые на местах стали своеобразными центрами, объединяющими радиолюбителей. Более двадцати лет успешно действует самостоятельный радиоклуб Черниевской сельской средней школы, возглавляемый известным наставником молодежи, заслуженным тренером УССР В. В. Присяжнюком. Его воспитанницы О. Стефинина, М. Шемрай прославили свои имена высокими спортивными достижениями в «охоте на лис», блестящими победами на всесоюзных и международных соревнованиях. Ныне они сами заботливо растят молодых радиоспортсменов.

Все сказанное вовсе не означает, что в жизни ивано-франковских радиолюбителей нет никаких проблем. Они, к сожалению, есть. Все еще не хватает аппаратуры, снаряжения, помещений. Мало общественных инструкторов, тренеров. И тем не менее думается, что замечательные дела прикарпатских радиолюбителей, их опыт заинтересуют читателей журнала «Радио».

Коломыя — Минск

Навстречу XXVI съезда КПСС

Коллектив ленинградского производственного объединения имени Козицкого, выпускающего цветной телевизор «Радуга 716-Д», успешно борется за досрочное выполнение плана завершающего года пятилетки — пятилетки эффективности и качества, за достойную встречу XXVI съезда КПСС.

Правофланговыми социалистического соревнования по праву называют здесь регулировщиков радиоаппаратуры. Один из них — Анатолий Губарь. Его продукцию отдел технического контроля принимает с первого предъявления. Он — партгрупорг, наставник молодежи.

На верхнем снимке: А. Губарь дает советы монтажнице Людмиле Смирновой.

На нижнем снимке: радио-регулировщики — передовики социалистического соревнования (слева направо): М. Колесников, В. Якимцев, В. Антонов, П. Серкеев.

В. ГОЛУБОВСКИЙ,
фотокорреспондент газеты
«Вечерний Ленинград»



ПРАВОФЛАНГОВЫЕ СОЦСОРЕВНОВАНИЯ





РАЗМЫШЛЕНИЯ ПОСЛЕ ПОБЕДЫ

А. МАЛЕЕВ, почетный судья по спорту

«Кубок Дуная» — соревнования по приему и передаче радиogramм проходили в этом году в Бухаресте в десятый раз. Они вновь собрали старых знакомых — спортсменов семи социалистических стран. Возросшее мастерство участников, опыт, накопленный ими за истекшее десятилетие, предопределили как никогда упорную и напряженную борьбу.

В первый день разыгрывался комплект медалей в обязательной программе: прием и передача радиogramм на английском языке (смешанный и открытый текст, всего четыре упражнения). Максимальные скорости приема для взрослых спортсменов составляли 140, а для юниоров — 110 знаков в минуту (в абсолютном исчислении). Аналогичные радиogramмы нужно передавать в течение трех минут: их объем для взрослых был равен 250, а для юниоров — 165 знакам.

Казалось бы, особенных сложностей здесь не должно быть — все участники в равных условиях, скорости невелики. Но стоит допустить ошибку в приеме или незначительное нарушение ритма и четкости передачи, качество которой оценивается в этом упражнении очень строго, — и соперник, хоть и не намного, но обойдет тебя. А по условиям командного зачета первенство в этих соревнованиях определяется не по общей сумме набранных спортсменами очков, а по сумме занятых ими мест.

Итоги первого дня дали очень плотные результаты в командном зачете. Порадовал в этот день нас только С. Зеленов, занявший первое место. А. Рысенко был седьмым, а В. Александров в группе юниоров — пятым. Наша команда проиграла своим постоянным конкурентам — чехословацким спортсменам четыре очка. Вплотную, с разрывом всего по очку, следовали сборные Румынии и Болгарии.

Несмотря на столь сложную ситуацию, наши спортсмены, проявив настоящий бойцовский характер, отлично выступили в остальных видах программы, не оставив соперникам никаких шансов на успех. В скоростном приеме несмысловых буквенных и цифровых радиogramм С. Зеленов и А. Рысенко заняли соответственно первое и третье места в группе взрослых, а В. Александров был лучшим в этом упражнении среди юниоров. В скоростной передаче у Зеленова — еще одна (третья) золотая медаль, у Рысенко и Александрова — серебряные. Опередив ближайших соперников на 16 очков, советская команда заняла первое место и завоевала юбилейный Кубок.

Итак, полное преимущество у нашей команды как по количеству набранных очков, так и по количеству завоеванных медалей. Казалось бы, для беспокойства повода нет. Однако посмотрим на таблицу — результаты советских спортсменов по отдельным упражнениям за все восемь лет их выступлений в соревнованиях «Кубок Дуная».

Графа «Итого» выглядит достаточно внушительно, если принять во внимание тот факт, что максимальное количество медалей для одной команды могло быть: золотых — 45, серебряных — 24. Но эти успехи обусловлены в основном удачными выступлениями наших спортсменов в скоростных видах состязания. В обязательной программе наши результаты куда скромнее.

Виды медалей	Завоевано медалей			
	в обязат. программе	в скор. приеме	в скор. передаче	итого
Золотые	3	14	9	26
Серебряные	7	4	9	20
Бронзовые	1	1	2	4
ИТОГО:	11	19	20	50

Дополняя таблицу, следует сказать, что в обязательной программе наши мужчины в 1972, 1975 и 1977 годах, а юниоры в 1978 и 1980 годах не заняли ни одного призового места. Это — наше слабое место. Оно и понятно. На внутрисююзных соревнованиях такого упражнения нет, а положение о румынских соревнованиях у нас до сих пор широко не разъяснялось. Поэтому подавляющее большинство спортсменов знает о нем лишь понаслышке.

Тренировки по программе «Кубка Дуная» проводились у нас только на сборах во время подготовки к соревнованиям. В самих же встречах за все восемь лет участвовало не более десяти наших скоростников. И это с учетом естественной замены юниоров (их возраст ограничивается 20 годами), из которых, кстати, впоследствии ни один не выступал в старшей возрастной группе.

Раньше «Кубок Дуная» был единственным международным соревнованием по приему и передаче радиogramм. Но теперь подобная программа решением конференции 1-го района ИАРУ положена в основу чемпионата Европы. Аналогичные соревнования планируются в ряде социалистических стран, а в Советском Союзе, начиная с 1980 года, они будут проводиться ежегодно. Вот почему со всей остротой встает вопрос о привлечении к ним широкого круга радиолюбителей.

На международных соревнованиях, которые будут проводиться в СССР, мы расширяем, по сравнению с «Кубком Дуная», состав команд и впервые вводим в качестве обязательных участников женщину и девушку. А есть ли у нас резервы и достойная замена нынешним лидерам подобных соревнований? Вот об этом нам надо серьезно подумать уже сейчас. Необходимо срочно наметить и осуществить ряд мероприятий для перестройки тренировочной и подготовительной работы. Большую пользу могли бы принести методические разработки для самостоятельных тренировок, в первую очередь по обязательной программе. Целесообразно было бы проводить сразу же после окончания летнего внутрисююзного сезона установочный сбор, пусть не очень продолжительный, но привлекать на него значительное количество кандидатов.

Соревнования по приему и передаче радиogramм — самый массовый из всех видов радиоспорта — выходят на широкую международную арену. И надо все сделать для того, чтобы советские спортсмены достойно представляли свою страну.

ЗВУЧАТ

«Олимпийский сезон» — не только для олимпийцев! — этот девиз всем душой приветствовали советские коротковолновики. И начиная с января 1980 года на всех любительских диапазонах звучали специальные олимпийские позывные, которыми работали радиолюбители Москвы, Ленинграда, Киева, Минска и Таллина — городов, где проходили различные соревнования Олимпиады.

ОЛИМПИЙСКИЕ ПОЗЫВНЫЕ

Столицу Белоруссии в олимпийском эфире представляли 25 лучших любительских станций. Одна из них — UK2ABC — Минского радиотехнического института, олимпийский позывной — RK2ABC. Пятого мая 1965 года она впервые вышла в эфир и вот уже более 15 лет достойно представляет минских коротковолновиков. Судите сами — за это время ее операторы провели более 400 тысяч радиосвязей, завоевали свыше 140 дипломов. В этом коллективе подготовлено четыре мастера спорта, 18 канди-

монстрировали и в дни Олимпиады.

Успех сопутствовал и минчанам Николаю Никитину (RZ2BA) и Леониду Шерману (RZ2AF). Однако по количеству радиосвязей их обошла ветеран радиоспорта, руководитель юношеского радиоклуба «Бригантина» М. Кальмаева (RZ2AT). Неплохие показатели и у ее воспитанников, операторов клубной станции RK2AAP.

Одним из первых обладателей диплома «Олимпиада-80» среди радиолюбителей, работавших специальными

с их домашней радиостанции звучит еще и позывной UA3AMV.

Позывной (UK3AAN/RK3AAN) принадлежит коллективной радиостанции Московского электротехнического института связи. В эфире эта станция с 1930 года. За это время ее операторами проведено более 500 тысяч связей. Позывные UK3AAN можно услышать во всех крупных КВ соревнованиях. В нынешнем году станция успешно защищала честь Москвы в чемпионате СССР по радиосвязи



Операторы станции RK2ABC Минского радиотехнического института (слева — направо): В. Хорьков, С. Кузнецов и начальник станции Ю. Корякин.



В. Банишевский (RV3HD)

датов в мастера спорта, десятки разрядников.

Возглавляет радиостанцию уже в течение 12 лет преподаватель кафедры многоканальной электросвязи, кандидат технических наук Юрий Корякин. Он мастер спорта СССР, победитель и призер ряда крупных соревнований.

Пример старшего товарища зовет за собой. Операторы станции радиотехнического института — настоящие снайперы эфира, мастера коротковолновой связи. Это — студенты, кандидаты в мастера спорта Сергей Кузнецов и Валерий Хорьков, разрядники Николай Ширко, Андрей Сологуб, Юрий Анохин, инженеры Юрий Манько, Леонид Занин и другие.

Свое высокое операторское искусство коротковолновики RK2ABC проде-

олимпийскими позывными, стал ленинградский коротковолновик мастер спорта Б. Гнусов (UA1DJ/RX1DJ).

Борис уже около 20 лет работает в эфире. За это время им проведено 120 тысяч QSO, получено более 200 советских и иностранных радиолюбительских дипломов.

Первым из москвичей, использующих олимпийские позывные, условия диплома «Олимпиада-80» выполнил М. Постовой (UA3AGF/RZ3AGF). В радиоспорт он пришел в 1972 году и за короткое время сумел получить звание мастера спорта СССР, стал судьей республиканской категории. Михаил увлек короткими волнами и отца, Юрия Васильевича, — и теперь

на КВ телефоном. Активно ведется работа и позывным RK3AAN.

RV3HD — один из семи специальных позывных, выделенных радиолюбителям Подмосковья. Из поселка Заветы Ильича им работал мастер спорта СССР В. Банишевский (UV3HD). В КВ спорте он не новичок. В его «послужном списке» много тысяч QSO, организация военно-патриотических экспедиций в города-герои Волгоград (U30MK, 9 мая 1975 г.) и Одессу (4L5F, 9 мая 1976 г.). Владимир ведет большую общественную работу — он председатель КВ секции Пушкинской РТШ, член совета спортивного клуба.

С. СЛАВИН, В. ГРОМОВ (RV3GM),
Б. РЫЖАВСКИЙ (UA3-170-320)



Дипломы

● Федерация радиоспорта Алтайского края и Барнаульская РТШ ДОСААФ в честь 250-летия со дня основания центра Алтайского края — города Барнаула учредили диплом «Алтай».



Чтобы его получить, радиолюбители должны начиная с 1 января 1980 г. провести на КВ

диапазонах 25 радиосвязей (повторные QSO только на разных диапазонах) с коротковолновиками Алтайского края (обл. 99) и Горно-Алтайской автономной области (обл. 100). Из них должно быть не менее 10 QSO со станциями Барнаула и хотя бы одна с Горно-Алтайской АО. В зачет идут и QSL от SWL, но не более трех.

При работе на УКВ диапазонах (144 МГц и выше), а также через радиолюбительские спутники для получения диплома необходимо провести пять QSO с радиостанциями Алтайского края, не менее трех из них должно быть с радиолюбителями г. Барнаула.



Радиолюбители Алтайского края могут получить этот диплом, если позывной сонскателя встретится не менее чем в 25 заявках иногородних радиолюбителей.

Наблюдателям диплом выдается на аналогичных условиях. Выписку из аппаратного журнала, заверенную в местной ФРС, нужно высылать по адресу: Барнаул, пр. Калинина, 45, РТШ ДОСААФ, дипломной комиссии. Оплату за диплом — почтовый перевод на сумму 50 коп. — направляют на расчет-

ный счет 700185 в Горуправлении Госбанка г. Барнаула.

Дипломы, выполненные во время дней активности радиолюбителей Алтайского края, выдаются бесплатно.

● Председатель дипломной комиссии Красноярской краевой ФРС А. Горин (UA0AN) сообщает, что диплом «Енисей», учрежденный Красноярской краевой ФРС и Красноярской РТШ ДОСААФ, получил в настоящее время новое оформление. UA0AN напоминает, что для получения этого диплома необходимо провести 20 QSO с радиолюбителями Красноярского края и Тувинской АССР (условные номера областей 103—

660094 Красноярск, ул. Затонская, 22, РТШ ДОСААФ, дипломной комиссии. Диплом оплачивают почтовым переводом на сумму 70 коп. на расчетный счет 70096 в Правобережном отделении Госбанка г. Красноярск.

Первыми диплом «Енисей» в новом оформлении получили UL7FO, UA9HCM, UA0AFG и UL7FBK.

● С 1 января 1980 г. диплом «Polska» III ст., учрежденный Польским союзом коротковолновиков, выдается за проведение QSO с радиолюбительскими станциями 30 различных воеводств Польши. В остальном положение об этом дипломе не изменилось.

В. ГРОМОВ (UV3GM),
В. СВИРИДОВА, главный тренер ЦРК СССР имени Э. Т. Кренделя

SWL · SWL · SWL

Дипломы получили...

UA2-125-486: «Прикамье» II ст., «Татарстан», «Беларусь-юбилейная», «Калининград», «Сияние Севера», «Нева», «Ленинград»;

UQ2-037-1: «Смоленск — ключ город», ХГУ-175, «Уфа», «Липецк», «Подмосковье» (CW и SSB);

UA3-117-327: «Днепр» II и III ст., «Ясная Поляна», «Смоленск — ключ город», «Донбасс», «Крым», «Урал», «Херсон», «Молодая Гвардия», «Карелия», Р-10-Р, Р-100-О, W-100-У, наклейка «500» к W-100-У;

UA3-142-254: «Вятка», «Сияние Севера», «Смоленск — ключ город», «Нарва», «Татарстан», «Полесье», «Сура»;

UA3-142-829: «Памяти защитников перевалов Кавказа», «Татарстан», «Туркмения», «Смоленск — ключ город», «Уфа»;

UB 5-060-896: наклейка «1000» к W-100-У, WHD.

Прогноз прохождения радиоволн

Прогнозируемое число Вольфа в сентябре — 130. Расшифровка таблиц приведена в «Радио», 1979, № 10, с. 18.

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

Азимут град.	Траект.	Время, мск											
		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
УАЗ (с центром в Москве)	15П	КНБ				14	21	21	14				14
	93	УК			14	21	21	28	21	21	14	14	
	195	ZS1	14	14		14	28	28	28	28	21	14	14
	253	LU	14	14	14	14	21	14	28	28	28	21	14
	298	HP						14	21	21	21	14	14
	311Я	W2						14	21	21	21	14	14
УАЗ (с центром в Иркутске)	344П	W6				14				14	14	14	
	36Я	W6	14	14	21	14							
	143	УК	14	21	28	28	28	28	21	14	14	14	14
	245	ZS1	14		14	14	14	14	14	14	14	14	
	307	РУ1		14	14	21	28	21	21	21	14		
	359П	W2	14	14					14	14	14		

Азимут град.	Траект.	Время, мск											
		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
УАЗ (с центром в Ленинграде)	8	КНБ				14	14	14	14				14
	83	УК			14	21	28	28	21	21	14	14	14
	245	РУ1			14	21	21	28	28	28	28	21	14
	304Я	W2					14	21	21	21	14	14	
	338П	W6								14	14	14	
	23П	W2	14	14	14								
УАЗ (с центром в Хабаровске)	56	W6	21	21	21	21	21	14				14	14
	167	УК	21	28	21	21	28	28	21	21	14	14	
	333Я	Г				14	21	21	14				
	357П	РУ1	14	14				14	14	14			

Азимут град.	Траект.	Время, мск											
		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
УАЗ (с центром в Новосибирске)	20П	W6			14	14	14						
	127	УК	14	28	28	28	28	28	21	21	14	14	
	287	РУ1		14	14	14	28	28	21	21	14	14	
	302	Г			14	14	21	21	21	14	14		
	343П	W2		14					14	14	14	14	
	20П	КНБ			14	14	21	14					
УАЗ (с центром в Ставрополе)	104	УК		14	21	28	21	21	21	14	14	14	
	250	РУ1	14	14	14	14	21	21	28	28	28	28	21
	299	HP	14	14				14	21	28	28	28	21
	316	W2							14	21	21	21	14
	348П	W6				14					14	14	14

«Псков», «Тюмень», «Александр Невский», «Огни - Магнитки»:
UA6-101-2002: «Ленинград», «Минск», «Одесса», «Памир», «Туркмения», ХГУ-175, «Сталинградская битва», «Имени Брянских партизан», «Ясная Поляна», «Беларусь» I и II ст.;
UA0-103-520: «Беларусь» I ст., «Беларусь-юбилейная», «Калининград», «В. И. Чапаев», «Ленинград», «Сныне Севера», «Смоленск — ключ города», «Енисей».

Достижения SWL

Радилюбительские дипломы

Позывной	Со-вет-ские	Зару-беж-ные	Всего
UB5-059-105	137	115	252
UQ2-037-1	130	91	221
UA4-133-21	79	98	177
UB5-068-3	97	70	167
UA9-154-101	92	43	135
UA0-103-25	93	38	131
UA9-165-55	80	45	125
UA1-169-185	73	51	124
UA9-145-197	84	34	118
UB5-060-896	93	16	109
UA2-125-57	57	42	99
UC2-010-1	72	21	93
UC2-006-1	72	19	91
UA3-117-327	27	0	27
UA6-101-2002	25	0	25
UK2-038-5	17	0	17
UK2-037-4	6	1	7
UK2-037-9	5	0	5
UK0-103-10	3	0	3

P-150-C

Позывной	CFM	HRD
UK5-065-1	162	247
UK1-169-1	142	190
UK2-037-4	133	225
UK2-037-3	115	224
UK2-038-5	97	254
UK2-009-350	93	237
UK6-108-1105	84	208
UK2-037-600	59	120
UK0-103-10	56	102
UK2-038-1	45	49

UB5-073-389	295	337
UB5-059-105	294	338
UB5-068-3	291	320
UQ2-037-7/мм.	278	334
UA2-125-57	277	300
UQ2-037-83	268	327
UA4-133-21	250	295
UA1-169-185	238	293
UQ2-037-1	236	290
UF6-012-74	233	317
UC2-006-42	224	286
UA0-103-25	208	300
UA9-165-55	199	271
UD6-001-220	189	277
UA6-108-702	184	272
UR2-083-533	182	257
UL7-023-135	181	309
UP2-038-198	161	223
UQ5-039-173	143	170
UM8-036-87	113	191
UI8-054-13	101	231
UH8-180-31	26	115

DX QSL получили...

UQ2-037-1: A9XCC, DU1OK, HC5EE, HZ1AB, KG4HC, KH6XX via W3HNK, OH3VO via OZ9DP, DK6JO/OY, DK4TA/OY, TA1MD, TA2BK, TA2MM, TF3JO.

TF5GW, TF0TJ, TG8DX, VP2EY via W3HNK, VP2EEG via W3HNK, XT2AU via VE2ATS;
 UQ2-037-7/мм: A6XB, A9XCE, BV2A, C3IOE via F6ECX, C3IKJ via DJ9NT, CE0AE, CR9AJ, D68AD, FH8OM via DJITC, FW8AC via F6BWX, FB8XS, FO0XE, FO0XF, FO0XH, HF0POL, HH2SD, J28AA via I8JN, KZ5WA via K8TE, S8AAA, ST2HF, VP8PJ, VP9IX, VK9NI, VS5XU, VP2MX via VE1ASJ;
 UQ2-037-151: C3IKJ via DJ9NT, AH3FF, OX3VO via OZ9DP, PJ8KG via WA6AHF, KJ6DL via WB5HVV, S79DF via ON6FN, VP2GMB via W5MYA, VP2LBR via K2IGW, VRIAF via W7OK, VP2EEQ via WA6AHF, WB6EWH/VQ9 via WA4FVT, YS1YWD, 6W8A via WA3NOP;

А. ВИЛКС (UQ2-037-1)



144 МГц — «тропо»

Весна в этом году запоздала. Отсутствие значительных контрастов в погоде привело к тому, что в течение всего месяца наблюдалось лишь несколько умеренных и слабых порывов тропосферного прохождения. И все же некоторые «тропо» не прошли незамеченными для радиолу-бителей.

По сообщению UA9CKW, 5 марта он провел связи с UV9EG, RA9FBK, а также с UA9CMT из Нижнего Тагила, использовавшим передатчик мощностью всего 1 Вт (RS 59+).

16 марта UA3RFS уверенно принимал сигналы UB5EHY (расстояние между ними было 700 км!). Но все попытки связаться с ним оказались тщетными.

В обоих случаях прохождения возникало вследствие перемещения холодного фронта, хотя 5-го он пришел с северо-запада, а 16-го — с востока.

20 марта, также по сообщению UA9CKW, ситуация повторилась. Началось с того, что с оглушительной громкостью в эфире появился UA9GL. Но дальнейших корреспондентов (далее UA9LAQ из Тюмени — 365 км) никого не было слышно.

144 МГц,

430 МГц — «аврора»

Обычно в марте бывают сильные «авроры». Однако в этом году надежды ультракоротковолновиков не оправдались. Заметные возмущения напряженности магнитного поля Земли произошли лишь 21 и 22 марта — они вылились в две слабые «авроры». Ряд обычных для «авроры» QSO, в основном с

OH и SM, провели RA1ALN, RU2JL, UQ2GEK, UA3MBJ и некоторые другие. А вот шведскому ультракоротковолновому SM3BIU удалось установить связь в диапазоне 430 МГц с LA9DL.

Анализируя экспериментальные данные последних лет, можно сказать, что именно слабые и умеренные «авроры» чаще позволяют использовать более высокочастотные диапазоны. Так что рекомендуем: переходите на 430 МГц при любой возможности!

Кстати сказать, и в диапазоне 1215 МГц возможны авроральные отражения*, правда, в этом диапазоне ультракоротковолновикам до сих пор не удалось провести ни одной связи.

144 МГц — метеоры

После январских Квадрантидов (1—5 января) долгое время не было интенсивных метеорных потоков. Однако UB5JIN из Симферополя продолжал успешно экспериментировать, используя слабые потоки и спорадические метеоры. Ему удалось установить полные QSO 25 марта с YU7NWN, 29-го — с DK5AIA, 5 апреля — с HG4YF, 13-го — с UA3RFS, 14-го — с UA3MBJ, 18-го — с YU7BCX и SR6ASD.

Кроме него, работали UA3MBJ, UA3RFS и другие.

9 марта Y22ME (ex DM2BYE) связался с UO5OGF, что дало ему тридцатую область СССР.

Достижения

ультракоротковолновиков

Для более широкого показа достижений советских ультракоротковолновиков мы будем раз в году публиковать таблицы лучших результатов по СССР (первые 15 мест) и, кроме того, таблицы лучших результатов по условным зонам активности (I зона — UA1 и UR2, II — UA2, UC2, UP2 и UQ2, III — UA3 (западная часть), IV — UA3 (восточная часть), V — UB5 (западная часть) и UO5, VI — UB5 (восточная часть), VII — UA4, VIII — UA6, IX — UD6, UF6, UG6 и UH8, X — UI8, UJ8 и UM8, XI — UA9, XII — UA0).

Кроме того, отдельная таблица будет отображать установление максимальной дальности QSO по каждому диапазону и типу распространения УКВ (в 1980 г. такая таблица уже опубликована в «Радио» № 1).

Ниже мы приводим таблицу лучших результатов ультракоротковолновиков по СССР и по VI зоне. Первая строка в ней отражает достижения в диапа-

Позывной	Страны «Космос»	Квадраты QTH-локатора	Области «P-100-O»	Очки
по СССР				
UA3LBO	33	242	57	1443
RZ2AAB	14	80	29	
	39	217	44	1188
	10	31	13	
	1	1	1	1041
RX1MC	35	164	31	
	9	45	11	1031
	4	7	3	
UP2BBC	33	165	20	995
	17	62	10	
	2	3	1	948
RA3YCR	34	186	47	
	4	22	8	911
RZ5WN	34	169	43	
	7	11	9	889
RK3AAC	24	134	47	
	7	35	18	888
UR2RQT	40	202	33	
UA3LAW	31	158	37	847
	6	18	11	
UA3OG	30	156	35	844
	5	15	10	
UT5DL	36	157	28	793
	7	13	4	
UA3ACV	20	122	45	785
	7	24	20	
UK5JAO	31	103	33	750
	4	22	18	
UA3TCF	28	126	37	731
	4	11	7	
UQ2OW	28	123	12	
	12	35	7	

По VI зоне активности (области UB5A, E, H, I, J, L, M, Q)

UK5JAO	31	103	33	785
	4	22	18	
UB5JIN	24	95	32	618
	3	11	6	
UK5EDB	20	76	26	442
UB5EHY	9	65	33	
	2	12	6	437
UB5ICR	17	65	32	
UB5EDX	11	51	30	374
	2	4	2	
RB5JAX	14	62	25	361
UY5RG	11	56	31	
RB5ENT	11	54	31	355
UK5EDT	9	49	32	
UB5IHJ	8	46	27	321
	1	6	2	
UB5JIW	10	47	21	320
	2	5	3	
UB5SS	12	47	23	305
RB5ICO	8	47	25	
UK5ECN	5	41	26	252
UB5IAK	5	30	21	
	2	6	4	239
RB5LLB	6	40	21	
UB5MGW	5	35	18	200

зоне 144 МГц, а вторая — 430 МГц, третья — 1215 МГц.

При подготовке этой подборки были использованы материалы, полученные в письмах и по эфиру через UK3DDB от RA1ALN, RA1ASA, RX1MC, UQ2GEK, RK3AAC, UA3AOW, UA3MBJ, UA3RFS, UA3TCF, UB5JIN, UO5OGF, UA9CKW, UA9FAD.

С. БУБЕННИКОВ (UK3DDB)

73! 73! 73!

* См. «Радио», 1977, № 3, с. 17.

НЕПОНИМАНИЕ ИЛИ ЗЛОЙ УМЫСЕЛ?

Такой вопрос возникает у радистов-профессионалов и у радиоспортсменов, когда они слышат в диапазоне средних волн голоса людей, называющих себя «свободными операторами», а при окончании радиосвязи передающих друг другу: «Примите мои радилюбительские 73...»

Нет, это не радилюбители! Выдуманные ими «позывные», вроде «Император», «Ландыш» или «Саркофаг», говорят сами за себя. Это — радиохулиганы!

В мае этого года человечество отметило 85-летие изобретения радио нашим великим соотечественником А. С. Поповым. Рождение радио, как средство связи, было ознаменовано актом величайшего гуманизма. Благодаря первому практическому применению беспроволочного телеграфа были спасены люди, оказавшиеся на дрейфующей льдине среди волн Балтики!

С тех пор радио не раз приходило на помощь терпящим бедствие, попавшим в беду. Стало традицией и важнейшим правилом — каждый час проводить «минуту молчания» на частотах, предназначенных исключительно для передачи сигналов бедствия и для радиообмена, связанного с организацией быстрой помощи людям. Согласно международного Регламента радиосвязи полоса частот 2175 кГц до 2189 кГц является запрещенной для использования какими-либо службами, кроме службы оказания помощи терпящим бедствие в водной стихии.

Трудно предположить, что радиохулиганы ничего не слышали о сигналах SOS. Конечно, слышали. И тем не менее включают свои передатчики на этих заветных для каждого радиста частотах.

В ночь с 7 на 8 ноября 1979 года радистка станции на берегу Куйбышевского водохранилища неоднократно обращалась к радиохулиганам Тамбова и Оренбурга «Ракета», «Кристалл» немедленно покинуть международную аварийную частоту. С такими же призывами на частоте 2182 кГц вынуждены обращаться к радиохулиганам береговые радиостанции Черноморского бассейна.

Но что до этого так называемым «свободным операторам»? Кстати, «свободным от чего?» Ответ, думается, ясен: от дисциплины, от элементарной человеческой порядочности, в конце концов — от патриотизма! Иначе нельзя объяснить поведение этих людей, посмевших называть себя радиолюбителями и этим глубоко оскорбляющим советское радиолубительство!

Советские радиолубители всегда обеспечивали связь при стихийных бедствиях, добивались быстрой пересылки медикаментов для спасения жизни и здоровья людей, а радиохулиганы своими действиями добиваются противоположного.

Мы помним юного радиолубителя Николая Шмидта из Архангельска, сумевшего на свой простейший 0-V-0 услышать в 1928 году сигналы SOS арктической экспедиции Умберто Нобиле и этим помочь в быстрой организации спасательных работ. А удалось бы теперь услышать слабые сигналы аварийного передатчика на частоте, забытой, к примеру, «киловатниками» вроде «Братишки» или «Арбата» из Подмоскovie?

Кто же они, засоряющие эфир? Может быть, это неразумные младенцы, не представляющие последствий своих действий для себя и других? Ничего подобного. Владелец передатчика с позывным «Братишка» А. Шевченко в день его вынужденного закрытия было уже 29 лет... А в «аппаратном журнале», который вел 26-летний Б. Корнелик из Москвы («Котлован») были вклеены вырезки из газет «Московский комсомолец» и «Вечерняя Москва», где в адрес радиохулиганов было напечатано недвусмысленное предупреждение.

Да, непонимающими, незнающими их не назовешь. Они даже передают друг другу такое пожелание: «Киловатт в антенну и безопасной работы...». Значит, знают на что идут, знают, что в любую минуту могут быть пойманы с поличным и понести наказание.

Кое-кому меры наказания, применяемые к радиохулиганам, кажутся суровыми. Мы же думаем иначе: те, кто нарушает установленный порядок, пренебрегает общественными интересами, щеголяя своей беспринципностью, должны отвечать, и отвечают за свои преступные действия по всей строгости советских законов.

Н. СТРОМИЛОВ (UA3BN), А. РЕКАЧ (UA3DQ),
Р. ГАУХМАН (UA3CH), И. КАЗАНСКИЙ (UA3FT),
К. ХАЧАТУРОВ (UW3HV), В. БЕЛОУСОВ (UA3CA),
Ю. ЖОМОВ (UA3FG)



Соревнования

Позывные наших коротковолновиков постоянно можно встретить в списках призеров международных соревнований по радиосвязи на КВ. Ниже приводятся лучшие результаты, показанные советскими радиолубителями в различных подгруппах некоторых международных соревнований прошлого года (место, позывной, результат — количество очков).

SP DX contest. Подгруппа «один оператор — несколько диапазонов»: тлг — 1. UB5LAY (70 752), тлф — 1. UA3QDW (41 151). «Один оператор» — среди DX станций: тлг — 1.

UW9AT (43 215), тлф — 1. UL7MAR (33 282). «Один оператор — один диапазон»: 3,5 МГц, тлг — 1. UC2ABT (36 168); 7 МГц, тлф — 1. UA2FDX (10 368); 14 МГц, тлг — 1. UA4CK (30 744), тлф — 2. UL7NAC (20 664); 21 МГц, тлг — UA9UGA (10 506), тлф — 1. UL7QF (4 779); 28 МГц, тлг — 1. UL7LAW (5 658), тлф — 1. RA9OEU (1 008). Среди коллективных станций: тлг — 1. UK4WAR (90 585), тлф — 1. UK3AAC (54 003). Среди наблюдателей: тлг — 1. UA9-084-200 (62 120).

RASC contest. В подгруппе индивидуальных станций — 1. UP2BAR (6 201), коллективных станций — 1. UK2BAS (9 594), наблюдателей — 1. UA9-154-1134 (3 978).

REF contest. Телеграфные соревнования в европейской подгруппе: среди коллективных станций — 1. UK2GKW (1 247 400), среди индивидуальных — 1. UP2BAR (522 348); в подгруппе DX станций — 1. UK9ADY (1 744 302). Телефонные соревнования в европейской подгруппе: среди коллективных станций — 1. UK2GKW (1 313 592); в подгруппе DX станций — 1. UK9CAE (1 688 460).

AA DX contest. Телефонный тур. Среди коллективных станций: на европейском континенте — 1. UK5MAF (332 475), на азиатском — 1. UK9AAN (343 200). Азиатская подгруппа «один оператор — несколько диапазонов» — 1. UL7OAO (244 871).

Эти три команды награждены медалями и дипломами.

CQ WW WPX SSB contest. Среди азиатских коллективных станций — 1. UK9AAN (7 819 824), среди европейских — 1. EM6A (7 689 650). Обе команды награждены кубками.

OK DX contest. Подгруппа «один оператор — один диапазон»: 1,8 МГц — 3. UT5DI (486), 7 МГц — 2. UA6AAK (10 098); 14 МГц — 1. UA9ADI (25 818); 21 МГц — 3. UA3DEK (10 811); 28 МГц — 3. RB5IOV (13 432). «Один оператор — все диапазоны»: 1. UP2BAT (98 189). Среди коллективных станций: 2. UOY (158 156).

В. СВИРИДОВА, главный тренер ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля



«ДАЛЕКИЙ» ИЛИ «БЛИЗКИЙ»

ЭТОТ 160-МЕТРОВЫЙ ДИАПАЗОН?

Н. ГРИГОРЬЕВА, Г. ЧЕРКАС

В апреле 1978 года Государственная комиссия по радиочастотам СССР приняла решение о выделении для любительской связи небольшого участка в пределах 160-метрового диапазона. Радиолюбительская общественность, особенно молодежь, с радостью встретила это сообщение. Однако путь к диапазону 160 метров, особенно для начинающих, оказался очень длинным.

Разработанная Государственной инспекцией электросвязи совместно с отделом радиоспорта Управления военно-технических видов спорта ЦК ДОСААФ СССР и Федерацией радиоспорта СССР «Временная инструкция о порядке использования полосы частот 1850...1950 кГц любительскими приемо-передающими радиостанциями коллективного и индивидуального пользования» была утверждена в марте 1979 года.

После того как газеты «Комсомольская правда», «Советский патриот» и журнал «Радио» познакомили своих читателей с основными положениями этой инструкции, ребята (многие из них — бывшие радиохулиганы) потянулись в радиоклубы и РТШ, надеясь на скорейшее получение разрешения на легальную работу в эфире.

Казалось бы, основная цель столь давно подготавливаемого мероприятия (ФРС СССР еще в 1976 году впервые обратилась по этому вопросу в Министерство связи СССР) достигнута. Широкие круги учащейся молодежи, интересующейся любительской радиосвязью наконец получили возможность вступить в ряды организованных радиолюбителей. Однако радоваться юным энтузиастам радио было рановато.

В спортивных клубах, РТШ и ОТШ ДОСААФ их встречали дружелюбно, но... просили немного подождать. Сколько? Неизвестно. Дескать, что делать с вами не знаем, официальных указаний «сверху» и инструкции пока не поступало. Стали ребята регулярно наведываться в организации ДОСААФ. Время бежало быстро, один месяц сменял другой... Естественно, далеко не всем хватило терпения.

«Ходил полгода в радиоклуб,— пишет в редакцию наш читатель из г. Славянска Донецкой области,— а мне все говорят: приходи попозже. Правда, вскоре выяснилось, что за разрешением нужно поехать в областной центр. На вопрос: «Когда там будут рассматривать заявления?» — я не получил ответа. После всего этого пришел домой и спаял за три вечера передатчик. Теперь я радиохулиган».

И день за днем радиолюбительское движение несло потери — отчаявшиеся ждать вновь уходили в странствования по волнам нелегального эфира.

Прошло еще восемь месяцев. И только в ноябре 1979 года «Временная инструкция» наконец дошла до своих адресатов — руководителей радиолюбительского движения на местах. Вместе с ней они получили еще несколько документов: форму заявления (анкеты) в Государственную инспекцию электросвязи, перечень вопросов для собеседования с начинающими радиолюбителями, памятки для начинающего радиолюбителя, для общественных контролеров эфира.

Спрашивается, а нельзя ли было все это сделать пооперативнее? На этот вопрос мы попросили ответить начальника отдела радиоспорта ЦК ДОСААФ СССР В. В. Павлова.

— Конечно, в какой-то степени мы виноваты в том, что рассылка «Временной инструкции» так затянулась,— сказал он.— К моменту ее подписания в марте мы еще не были готовы к комплексному решению этого вопроса, не были нами подготовлены и люди на местах. Кроме того, имелись и объективные трудности — это было время отпусков, в стране проходила VII Спартакиада народов СССР, и основное внимание, конечно, уделялось ей.

Конечно, Спартакиада — трудный и напряженный период в работе отдела радиоспорта. Но как это объяснить тем сотням ребят, которых на полпути к организованному радиолюбительству постигло разочарование?

Вместе с Инструкцией на места была разослана директива ЦК ДОСААФ, подписанная председателем ЦК ДОСААФ СССР маршалом авиации А. И. Покрышкиным. В ней говорится: «Создать при всех крупных РК (ГК) ДОСААФ комиссии из числа опытных радиолюбителей для проведения собеседования с желающими получить разрешение на право эксплуатации радиостанции на полосу частот 1850...1950 кГц, обеспечить своевременное оформление в организациях ДОСААФ документов на получение разрешения и передачу их в местные органы Государственной инспекции электросвязи».

Читатель вправе считать, что после получения таких четких и конкретных указаний на местах сразу же закипела работа с молодежью. Казалось бы, поставлены все точки над «i». Работникам комитетов и СК при школах ДОСААФ оставалось лишь с полной ответственностью отнестись к своим обязанностям и тогда можно было ожидать быстрого заселения «ЕЗ-ами» 160-метрового диапазона.

Но в феврале 1980 года прошла всесоюзная «поверка» — дни активности в диапазоне 160-метров, организованные ФРС СССР, ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля и редакцией журнала «Радио». В этом мероприятии приняли участие представители 106 областей страны — более 500 операторов КВ и УКВ станций. Среди них лишь небольшая группа начинающих, работавших позывными с префиксами серии EZ.

Может быть, на «зеленой улице», которую хотели открыть начинающим, слишком много «терний» и «шипов»? — подумали мы тогда. Тревожные сигналы стали появляться и в редакционной почте. «Мы ходили в РТШ более чем полгода,— это строки из письма таганрогских ребят,— и вот наконец Инструкция пришла. Но тут началась волокита уже в нашей секции: некому сдавать экзамены, нет бланков анкет. В Ростове-на-Дону нас тоже ничем не порадовали. Все оказалось не так просто, как было написано в журнале «Радио» и «Комсомолке».

А вот как описывает свои «хождения по мукам» восьмиклассник из села Ливенки Белгородской области: «Обратился в районный клуб ДОСААФ, мне там отказали и посоветовали обратиться в областную РТШ. Я написал

туда, но ответа не дождался, потом написал второе письмо и тоже безрезультатно. Вот уже скоро год, как мне не отвечают. Писали в РТШ и другие ребята из нашего села — результат тот же. В нашей области очень много радиохулиганов. Я не хочу быть одним из них. Поэтому очень прошу тебя, редакция, помоги мне получить разрешение для работы на 160-метровом диапазоне».

Можно было бы привести и другие письма. Их немало: из Нялибинской и Донецкой, Пензенской и Крымской, Пермской и других областей, из Алтайского края.

Сколько же на самом деле юных, которые так и не смогли пробиться сквозь искусственные заслоны? Почему во многих областях к апрелю 1980 года (т. е. через пять месяцев после того, как Инструкция поступила на места), а кое-где и до сего времени не выдано ни одного позывного с префиксом серии EZ?

Ответы на эти вопросы следовало искать прежде всего там, где не выдано ни одного нового позывного с префиксом EZ. И вот мы, корреспонденты журнала «Радио», — в Воронежской РТШ ДОСААФ. Просим сообщить, сколько документов поступило в Государственную инспекцию электросвязи по Воронежской области для оформления разрешения на работу в 160-метровом диапазоне. Начальник коллективной радиостанции В. Д. Ермошин, не задумываясь, называет цифру — 33, и подробно рассказывает нам, как хорошо поставлена в РТШ работа с начинающими радиолюбителями. Связываемся по телефону с начальником местной службы ГИЭ Н. П. Петровым. Он утверждает, что уже выдано 200 разрешений, но, услышав наши недоуменные вопросы, советует обратиться к инспектору З. И. Гребенниковой, которая непосредственно занимается оформлением любительских позывных.

Итак, едем в инспекцию. Уже в первые минуты нашей беседы с З. И. Гребенниковой убеждаемся, что никакого учета входящих документов, как и в РТШ — исходящих, здесь не ведется. Оказывается, за все время сюда поступило около 80 документов. Но многие из них были возвращены в РТШ, так как не хватало то подписи, то печати. Спрашивается, неужели В. Д. Ермошину и начальнику РТШ Д. Ф. Гончарову не под сиду было тщательно проверить правильность оформления посылаемых документов?

После пофамильной сверки устанавливаем, что в инспекции находятся всего 24 заявления. Где остальные — ни В. Д. Ермошин, ни З. И. Гребенникова попросту не знают. Интересно, что же они ответят начинающим, которые вот уже многие месяцы терпеливо ждут разрешения?

А между тем поток желающих получить позывные заметно поубавился. По рассказам воронежских радиолюбителей, в первое время (август — сентябрь) по выходным дням в РТШ собиралось столько ребят, что, как говорится, «пушкой не прошибешь». Причем среди них были и «гонцы» от целых групп радиохулиганов. Сейчас же картина резко изменилась. Не идет молодежь в РТШ. Ее отпугнуло то, что путь в эфир даже на самую низкую ступеньку радиолюбительской «лестницы» — в группу начинающих оказался не таким уж простым, как обещали.

Многие 14—15-летние мальчишки рассуждают примерно так: «Зачем мучиться с получением разрешения на выход в эфир на 160-метровом диапазоне, лучше уж подождать пару лет и начать оформление на УКВ. А пока можно поработать и нелегально». Вот, к сожалению, к какому неверному выводу приходят ребята, которые столкнулись с невниманием и бюрократизмом.

«Белым пятном» на карте EZ-префиксов, как это ни странно, оказалась Москва и Московская область. Чтобы разобраться в этом деле, отправились за разъяснением в Московский городской спортивно-технический радиоклуб ДОСААФ. И вот что узнали там: в новую секцию за шесть месяцев записалось 76 человек, 36 начинающим помогли оформить документы, но вместо собеседования им учинили строгий экзамен. До ГИЭ по Московской области

«доехало» только 26. «Доехало» потому, что в Москве завели такую практику: начинающие радиолюбители сами отвозят свои документы в инспекцию.

Беседуем с инженером инспекции Аллой Алексеевной Михеевой.

— Да, действительно, просим, чтобы документы к нам привозили сами радиолюбители, — говорит она. — Тогда прямо в их присутствии исправляем ошибки. Но иногда документы все же приходится отсылать обратно, на дооформление. Чаще всего это документы, поступающие из Ногинского СТК и Пушкинского клуба.

Неслучайно поэтому в московском радиолюбительском эфире нет или пока почти нет начинающих радиолюбителей.

Как видим, картина аналогичная воронежской.

В заключение еще раз вернемся к директиве ЦК ДОСААФ СССР о развертывании работы с начинающими в связи с выделением для радиолюбителей 160-метрового диапазона. Она, как известно, адресована председателям ЦК ДОСААФ республик, краевых и областных комитетов нашего оборонного Общества. В ней говорится, в частности, что на базе спортивных клубов РТШ и ОТШ, а также СТК необходимо развернуть подготовку общественных инструкторов для работы с юными энтузиастами радиотехники в общеобразовательных школах и ПТУ. К сожалению, и это указание выполняется крайне медленно.

Настало время спросить, и спросить серьезно, почему на местах так мало уделяется внимания начинающим радиолюбителям? Почему так слабо поддерживается стремление молодежи работать в эфире на таком «близком», а на деле пока «далеком» 160-метровом диапазоне волн?

Воронеж — Москва



Елецкая образцовая радиотехническая школа ДОСААФ. Здесь готовят квалифицированных радиоспециалистов для Советской Армии и народного хозяйства. Коллектив школы большое внимание уделяет развитию радиоспорта. В РТШ работают радиостанция UK3GAA, различные спортивные секции. Подготовка радиоспортсменов много времени и сил отдает начальник РТШ, судья всесоюзной категории по радиоспорту Н. Раевский.

На снимке: Н. Раевский проводит занятия с «охотниками на лис» С. Марковым, В. Ярославцевым и Н. Васильевым.

Фото В. Борисова

Коммунистическая партия, Советское правительство проявляют неустанную заботу об укреплении обороноспособности страны, оснащают Вооруженные Силы, в том числе Военно-Морской Флот, всем необходимым для успешного выполнения священного конституционного долга — надежно защищать социалистическое Отечество, быть в постоянной боевой готовности, гарантирующей немедленный отпор любому агрессору.

Подводные лодки и надводные корабли, морская авиация и береговые ракетно-артиллерийские войска, а также морская пехота обеспечены ныне самым современным оружием и боевой техникой, техническими средствами навигации, связи и управления.

Отлично несут нелегкую, но полную романтики морскую службу радисты Военно-Морского Флота. В их рядах немало воспитанников ДОСААФ. Они настойчиво осваивают новую технику, совершенствуют свое мастерство, постоянно укрепляют боевую готовность кораблей и частей.

ЗА КОРМОЙ-ТЫСЯЧИ МИЛЬ

Уходит в дальнее учебное плавание большой противолодочный корабль «Николаев». В синей дымке постепенно растворяются и исчезают очертания родных берегов. Теперь на много месяцев единственным мостиком между Большой землей и экипажем остается радиосвязь.

— Пожалуй, никто из участников дальнего похода не чувствует большую ответственность, чем мы, радиотелеграфисты, — говорит матрос Валерий Переходченко. — Когда несешь радиовахту, в любой обстановке нужно обеспечить надежную связь за тысячи миль со своей базой. Валерий по праву считается лучшим радистом корабля. А ведь совсем недавно, работая трактористом в украинском селе, он и не помышлял о том, что станет корабельным радистом, моряком. Но пришел призывной возраст и Переходченко пришел в Николаевскую морскую школу ДОСААФ. Здесь юноша впервые увидел радиоприемные и передающие устройства современного корабля.

— Сначала я растерялся, — рассказывает Валерий. — Казалось, не получится из меня радиста — так поразило обилие техники, непривычное звучание радиосигналов. Но мне повезло: попал в группу, которую вел опытный преподаватель, душевный человек, мастер производственного обучения Александр Васильевич Жорж. С первых дней учебы он сумел расположить нас, курсантов, к себе, увлечь радиodelом.

Многое дала призывнику Переходченко школа ДОСААФ. Он пришел на флот, имея прочные навыки радиста. Однако на корабле эта специальность имеет свои трудности, требует особой сноровки, которую можно обрести лишь в ходе боевой учебы. Удача и теперь не обошла Валерия. Рядом с ним был опытный наставник мичман Владимир Пащенко, секретарь партийной организации подразделения, в свое время также окончивший морскую школу ДОСААФ. Пытливо присматривался молодой радиотелеграфист к приемам работы старшего товарища, запоминал его добрые советы. И вот итог: за полтора года вырос до специалиста первого класса, отличника боевой и политической подготовки. А недавно его приняли кандидатом в члены партии. Одну из рекомендаций дал мичман В. Пащенко.

Теперь и у Валерия есть свой ученик. К его работе приглядывается и «мотает себе на ус» матрос-первогодок А. Туяхов. Так случилось, что и он кончал Николаевскую морскую школу ДОСААФ и даже учился у мастера А. Жоржа, только годом позже. Земляки крепко подружились.

Как-то раз, когда вахту несли Переходченко и Туяхов,

обнаружились неполадки в одной из радиостанций. Срочно переключившись на запасную станцию, они передали радиogramму, а затем, обнаружив неисправность, тут же устранили ее.

— Досаафовский почерк, — с уважением говорит об этих радистах командир подразделения связи капитан 3-го ранга В. Грызлов. — Они и отличные связисты, и отменные навыки в ремонте аппаратуры имеют.

На корабле особо ответственна и сложна работа радистов. В дальних походах приходится связываться с корреспондентами за тысячи миль. Много помех, сигналы часто пропадают. До предела напрягаешь внимание и слух, чтобы среди хаоса шумов точно принять идущие в адрес корабля радиogramмы.

В приемном центре отлично несут вахту матросы П. Бондарев и В. Шеленгович — также воспитанники Николаевской морской школы ДОСААФ. Радиogramмы они принимают оперативно, без повторных запросов корреспондентов, без ошибок. В школе учились у мастера Дмитрия Васильевича Бельчика, которого часто вспоминают добрым словом.

На корабле, о людях которого ведется рассказ, служат моряки, большинство из которых прошли подготовку в учебных организациях ДОСААФ. Их отличает крепкая дружба, товарищеская взаимопомощь, умение передать накопленный опыт сослуживцам.

Воины отличного подразделения связи участвуют в соревнованиях, девиз которого: «Свято выполнять ленинские заветы, совершенствовать боевую и политическую подготовку, повышать бдительность, быть всегда готовым к защите Родины, великих завоеваний социализма». Они успешно выполнили обязательства, взятые в честь 110-й годовщины со дня рождения В. И. Ленина и 35-летия Великой Победы, достойно встретили День Военно-Морского Флота.

На последних экзаменах первоклассную квалификацию подтвердили коммунисты мичман В. Пащенко и матрос В. Переходченко; специалистом первого класса стал комсомолец матрос П. Бондарев, а матросы первого года службы В. Шеленгович и А. Туяхов выдержали экзамен на второй класс.

Связисты уверенно идут в авангарде социалистического соревнования. Их успехи отмечены в приказе командира корабля. А матрос В. Переходченко за усердие в службе поощрен после возвращения из дальнего плавания десятидневным отпуском в родные края.

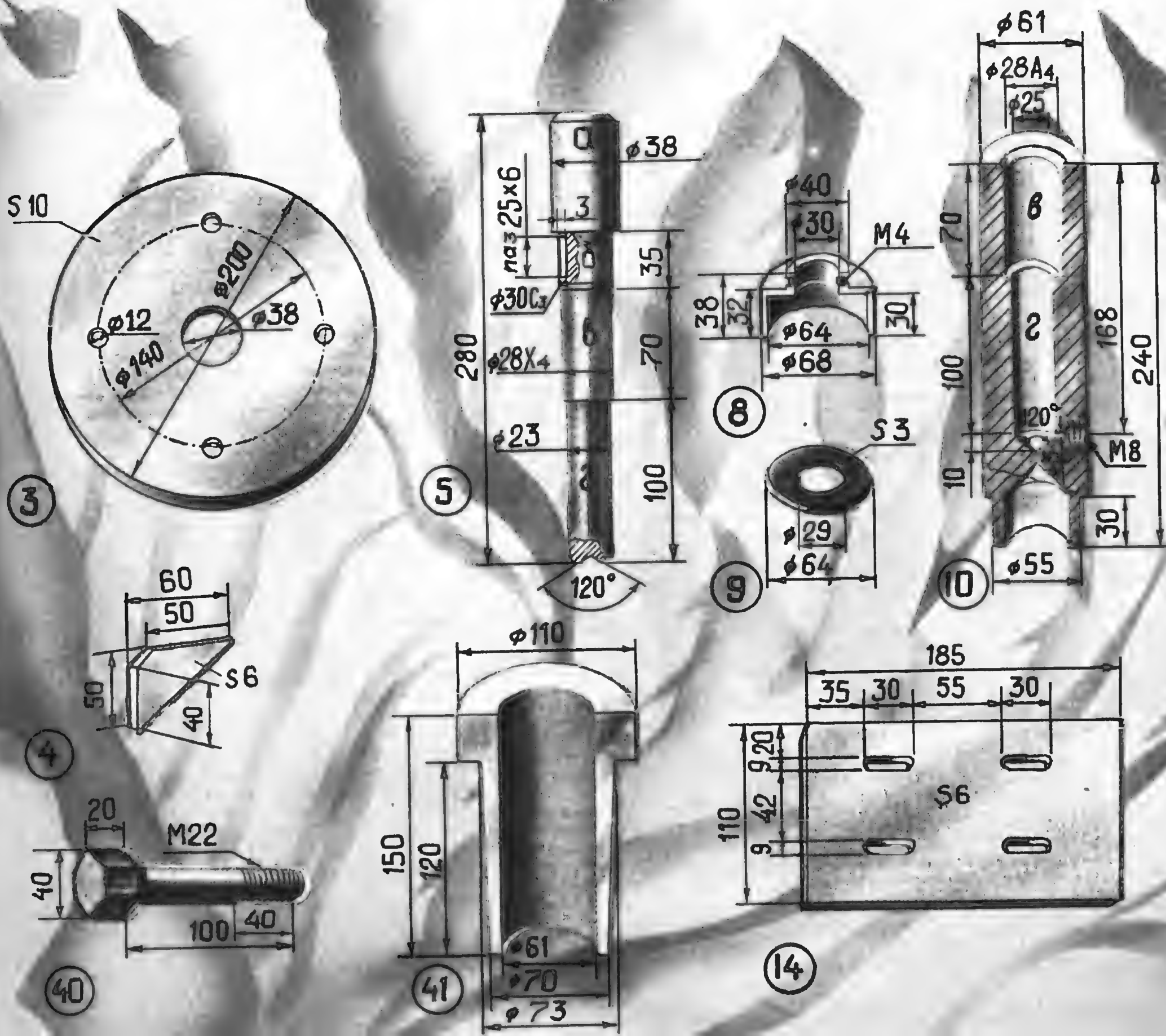
Капитан 3-го ранга А. ДЯЧЕНКО



Г. ХОИИИ (UL7QF)

Конструкция узла показана на 2-й с. вкладки, а отдельных деталей — на рисунке в тексте. Неподвижная часть узла — втулка 10 — изготовлена из стальной круглой заготовки. Сначала в ней высверливают внутреннюю часть, затем растачивают опорную поверх-

ность подшипника скольжения 8. В нижней части втулки 10 делают проточку под внутренний диаметр верхнего (выдвижного) колена 13 мачты. Для крепления мотор-редуктора 21 к втулке 10 сбоку приваривают площадку 14, затем сверлят отверстие, нарезают резьбу и вкручивают масленку 11.



Подвижная часть узла — это вал 5, опорный подшипник 12, влагозащитная крышка 8 с уплотнительным кольцом 9, ведомая шестерня 6, фланец 3, четыре косынки 4 и два уголка 2. Вал имеет ступенчатую форму. В нижней его части 2 зенкуют центровочное отверстие. На часть 6 насаживают ведомую шестерню, которую фиксируют на валу шпоночным соединением с призматической шпонкой 25. Снизу, вплотную к шестерне 6, устанавливают влагозащитную крышку, которую закрепляют на валу винтом 7. К верхней части а вала приваривают фланец 3. Для усиления этого соединения используют косынки. На фланце закрепляют уголки 2, к которым крепят траверсу 1 антенны.

Вращение от мотор-редуктора 21 передается ведущей шестерне 23, которую неподвижно закрепляют с помощью шпонки 24 на выходном валу 22 мотор-редуктора. Нижний конец выходного вала цанговым зажимом 20 неподвижно соединяют с валом 19 ротора сельсина-датчика угла поворота антенны. Корпус сельсина-датчика 17 с помощью хомута 16 и болта 15 фиксируют относительно корпуса мотор-редуктора.

Перед сборкой поворотного узла втулку 10 приваривают к верхнему колену 13 мачты. Последовательность сборки особых пояснений не требует. По окончании сборки через масленку 11 нагнетают смазку (ее можно залить и перед сборкой), регулируют зазор между ведущей и ведомой шестернями и затягивают болты 18, крепящие мотор-редуктор к площадке 14.

Втулку 10 и вал 5 вытачивают из стали 35. Зазор между шейкой вала и опорной поверхностью втулки выбирают в пределах 0,1...0,4 мм, что соответствует посадке A_4/X_4 при диаметре рабочей части вала 28 мм. Микронеровности, возникшие после токарной обработки на поверхности шейки вала 5 и опорной поверхности втулки 10, желательно сгладить мелкозернистой шлифовальной шкуркой.

Призматические шпонки 24 и 25 изготавливают из стали 6, влагозащитную крышку 8 — из стали 3, уплотнительное кольцо 9 — из маслостойкой резины толщиной 3 мм, а косынки 4 и площадку 14 — из стального листа (сталь 3) толщиной 6 мм. Фланец 3 вытачивают из стального листа (сталь 3) толщиной 10...14 мм. Размеры уголков 2 (сталь 3) выбирают в зависимости от диаметра несущей траверсы антенны. При диаметре траверсы 55 мм используют уголки размерами 50×50×4 мм, длиной 700...800 мм.

Шарик опорного подшипника 12 имеет диаметр 16...18 мм. Для смазки поворотного узла следует использовать моторные масла, сохраняющие свои свойства в широком диапазоне температур (например, АС-8).

Шестерни 6 и 23, изготовленные из

ковкого чугуна, имеют $M=2$ и $Z=51$. В данном поворотном устройстве можно использовать и другие шестерни, но при этом необходимо, чтобы они имели одинаковые модуль и число зубьев.

В качестве мотор-редуктора 21 используют исполнительный механизм ПР-1м (ПР-1), выходной вал 22 которого совершает один оборот в минуту. Чтобы предотвратить при больших нагрузках срезание выходного вала, необходимо увеличить его диаметр до 15 мм. Диаметр нижней (нерабочей) части, к которой крепят вал 19 сельсина-датчика 17, оставляют равным 10 мм, и укорачивают эту часть вала на высоту сельсина-датчика. Вал 22 изготавливают из стали 45. Сельсин-датчик устанавливают вместо потенциометрического датчика исполнительного механизма.

Для устранения самопроизвольного поворота антенны при сильном ветре и увеличения вращающего момента была испытана конструкция поворотного узла с приводом от двух мотор-редукторов ПР-1м. Дополнительный мотор-редуктор устанавливают на площадке, аналогичной площадке 14, которую приваривают к втулке 10 со стороны, противоположной месту крепления площадки 14. Ведущую шестерню дополнительного ПР-1м приводят в зацепление с ведомой шестерней 6.

Условия работы подшипника скольжения 8 можно улучшить, запрессовав в дополнительно расточенную втулку 10 бронзовый вкладыш. При этом, правда, несколько снижается стойкость поворотного узла к радиальным нагрузкам.

Телескопическая мачта проста в изготовлении и не требует дефицитных материалов. Конструкция мачты показана на вкладке. Она состоит из двух труб — колен: 26 и 13. В верхней части колена 26 сверлят сквозное отверстие d для фиксирующего болта 40 (на сборочном чертеже не показан, см. рисунок в тексте) и выпиливают прямоугольную прорезь e . Симметрично относительно прорези приваривают щечки 35, а к ним сверху — пластину 38. Между щечками на оси 37 закрепляют блок 36. К верхнему концу колена 26 приваривают кольцо 39 (для повышения прочности конструкции), а к нижней части — площадку 27, на которой болтами 31 крепят ручную лебедку 33. Соединение площадки с трубой усилено косынкой 30. К нижнему концу колена 26 приваривают основание мачты 29.

На нижнем конце выдвижного колена 13 выпиливают прорезь $ж$ для троса 34 и сверлят отверстие, в которое вставляют палец 28. Его длина равна наружному диаметру трубы 13. Край пальца приваривают к внутренней стенке трубы 13, трос обматывают вокруг него и конец заклепывают.

Сборку мачты производят в такой последовательности. Нижний конец

колена 13 подводят к верхнему концу трубы 26, свободный конец троса пропускают через прорезь e и закрепляют на барабане 32 ручной лебедки. Затем колено 13 вдвигают внутрь трубы 26 до упора. К верхней части трубы 26 прикрепляют оттяжки, мачту поднимают и закрепляют свободные концы оттяжек к якорям. Регулируя натяжение оттяжек, мачту устанавливают вертикально. После окончания монтажа и настройки антенны верхнее колено выдвигают и фиксируют.

Перед подъемом антенны на рабочую высоту трос укладывают в канавку блока 36, а излишки троса наматывают на барабан ручной лебедки. В зависимости от типа применяемой антенны («волновой канал» или «квадрат») верхний ярус оттяжек закрепляют на мачте перед подъемом или после того, как верхнее колено будет выдвинуто из нижнего на необходимую длину, определяемую габаритами антенны. Чтобы не допустить изгиба мачты при подъеме антенны, необходимо поддерживать одинаковое натяжение всех оттяжек верхнего яруса. Подъем прекращают в тот момент, когда нижний конец колена 13 поднимется выше верхнего края отверстия d . В это отверстие вставляют стопорный болт, закрепляют его, а затем, вращая ручную лебедку в противоположном направлении, опускают на стопорный болт верхнее колено мачты. Для окончательной фиксации мачты между коленами вбивают два клина 41 (на сборочном чертеже не показаны, см. рисунок в тексте).

Перед опусканием антенны нужно ослабить распор, ударяя снизу по клинью, и проделать указанные операции в обратном порядке.

Стальные трубы 13 и 26 имеют наружный диаметр 61 и 77 мм соответственно, толщина стенок 3 мм. Трубы желательно использовать бесшовные. Кольцо 39, клинья 41 и барабан 32 вытачивают из стали 3. Щечки 35, пластину 38 и косынку 30 изготавливают из стального листа (сталь 3) толщиной 6 мм, а площадку 27 — из листа толщиной 10...14 мм. Палец 28, болт 40 и ось 37 вытачивают из стали 35, блок 36 — из бронзы. Ручная лебедка 33 с червячной передачей должна иметь прямой и обратный ход. Диаметр стального троса равен 5 мм, болты 31 для крепления ручной лебедки имеют диаметр 14 мм.

Форму и размеры основания 29 выбирают в зависимости от места установки мачты. Для подъема на мачту к наружной трубе приваривают ступеньки (на рисунке не показаны). При необходимости мачту можно нарастить, увеличивая количество колен, но при этом диаметр самой верхней трубы должен быть не менее 50 мм.

г. Алма-Ата

РЕВЕРСИВНЫЕ УЗЛЫ В КВ ТРАНСИВЕРЕ



В. ВАСИЛЬЕВ
(UA4HAN)

В КВ трансиверах для уменьшения общего числа элементов можно использовать реверсивные каскады. Их особенностью является то, что направление прохождения сигнала различное для режимов приема и передачи. Ниже приводятся описания трех блоков, работающих на этом принципе: детектора-модулятора, усилителей ПЧ/DSB и низкой частоты.

ДЕТЕКТОР-МОДУЛЯТОР

В трансиверах нередко применяют диодные балансные модуляторы-детекторы. Однако они имеют относительно небольшой коэффициент передачи, что особенно ощутимо в приемном тракте, при обработке сигналов с малым уровнем. Для передающего же тракта это не так существенно, поскольку уровни

ляющие переходы которых принудительно смещены в обратном направлении. Для получения максимального коэффициента передачи и минимального значения коэффициента шума при детектировании угол отсечки тока стока выбран в пределах $90...110^\circ$, т. е. амплитуда гетеродинного напряжения не превышает по абсолютному значению напряжения затвор-исток транзисторов.

Обмотка связи трансформатора $T1$ подключена к ВЧ фильтру (контур усилителя ПЧ либо ЭМФ), а обмотка связи $T2$ — либо к входу усилителя НЧ, либо к выходу микрофонного усилителя, в зависимости от режима работы — детектирования или модуляции.

Работа устройства при детектировании хорошо известна. На вход трансформатора $T1$ поступает сигнал ПЧ, а на затворы транзисторов подают напряжения с опорного гетеродина. На нагрузке — обмотка I трансформатора $T2$, конденсаторы $C4$, $C5$ и транс-

ной обмотки трансформатора $T2$ напряжение не подается, а она гальванически соединяется с истоками транзисторов коммутатором «прием-передача» трансивера. На обмотку II трансформатора $T2$ подается модулирующее напряжение с выхода микрофонного усилителя. Таким образом, устройство превращается в преобразователь, работа которого основана на использовании начального участка выходных вольт-амперных характеристик полевого транзистора с управляющим переходом при нулевом постоянном напряжении между стоком и истоком. При этом происходит эффективное перемножение напряжения опорного гетеродина и модулирующего НЧ сигнала.

Выходное сопротивление каскада в этом случае составляет $50...150$ Ом и согласование с фильтром практически сохранено. Входное же сопротивление каскада (со стороны трансформатора $T2$) несколько понижается и составляет около 1 кОм, что следует учитывать при разработке микрофонного усилителя и выборе трансформатора $T2$.

НЧ напряжение на стоках транзисторов (относительно истоков) для получения минимальных нелинейных искажений не должно превышать $0,3...0,5$ В, т. е. должна использоваться область выходных характеристик, где зависимость тока стока от напряжения на нем имеет линейный характер.

При тщательно подобранной паре транзисторов устройство можно балансировать в любом из режимов работы каскада. Но практически удобнее эту операцию производить в режиме модуляции по общепринятой методике.

В качестве транзисторов могут быть использованы любые полевые транзисторы. Желательно выбирать «пару» с максимальной крутизной характеристики при токе стока $3...10$ мА и нулевом напряжении на затворе. Напряжение отсечки по абсолютному значению должно быть не менее $2,5...3$ В.

Трансформатор $T1$ изготовлен на кольцевом сердечнике из феррита М600НН (типоразмер $7 \times 4 \times 2$) и содержит 3×30 витков провода ПЭВ-2 0,18. Если входное сопротивление усилителя НЧ около $10...50$ кОм, то в качестве трансформатора $T2$ можно

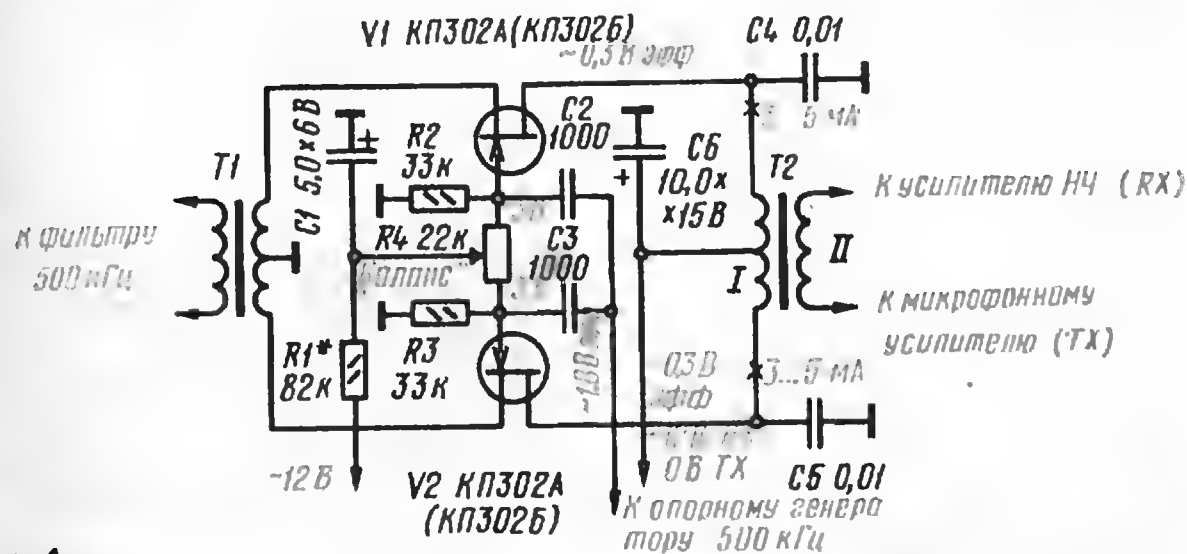


Рис. 1

сигналов при этом намного превышают шумовые.

На рис. 1 приведена схема реверсивного балансного детектора-модулятора, выполненного на двух полевых транзисторах. Устройство является системой «активно-пассивного» типа, так как при детектировании имеет коэффициент передачи больше единицы, а при модуляции — меньше единицы. Оно содержит два транзистора $V1$ и $V2$, управ-

формированное входное сопротивление усилителя НЧ — выделяется НЧ сигнал. На стоки транзисторов подано напряжение, превышающее напряжение насыщения транзисторов.

Входное сопротивление каскада в этом режиме со стороны сигнала ПЧ составляет $50...100$ Ом, в выходное — $2...10$ кОм.

Для перевода устройства в режим модуляции на среднюю точку первич-

использовать согласующий (переходной) трансформатор от радиоприемника «Нейва». В конечном счете выбор коэффициента трансформации $T2$ зависит от параметров низкочастотного и микрофонного усилителей и осуществляется по общепринятым правилам. При использовании указанных элементов коэффициент передачи детекто-

На рис. 3 приведена схема другого усилителя. Он имеет высокие входное и выходное сопротивления. Такой усилитель целесообразно использовать в трансивере, содержащем ЭМФ и высокоомный смесительный детектор на транзисторе и отдельный балансный модулятор. Направление передачи сигнала переключается реле $K1$ и $K2$. На

НЧ БЛОК

На рис. 4 приведена принципиальная схема реверсивного НЧ блока трансивера, который используется как для усиления продетектированного сигнала в приемном тракте, так и для усиления сигнала с микрофона в передающем тракте.

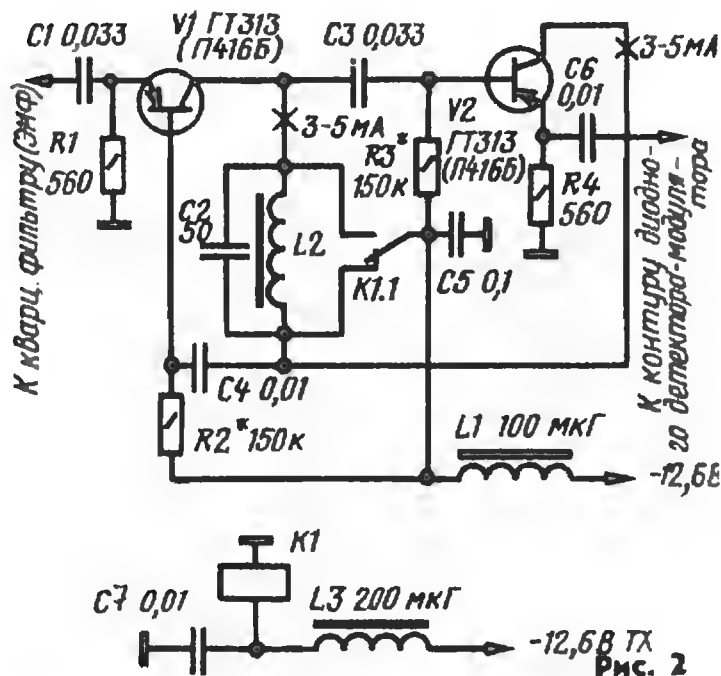


Рис. 2

ра по напряжению составляет 15...20 дБ, а модулятора (по отношению к напряжению на стоке) — около 0,3. Несущая частота при модуляции подавляется не менее чем на 26 дБ.

УСИЛИТЕЛИ ПЧ/DSB

На рис. 2 приведена схема реверсивного усилителя, имеющего низкие входное и выходное сопротивления. Его удобно использовать в тракте усиления сигналов ПЧ и DSB в трансивере с кварцевым или электрохимическим фильтром основной селекции и диодным детектором-модулятором. Переключение направления передачи сигнала осуществляется при помощи реле $K1$, цепь питания которого коммутируется переключателем «прием-передача» трансивера. Коэффициент усиления по напряжению на частоте 5 МГц составляет 25...30 дБ, на частоте 500 кГц — более 40 дБ. Регулировка усиления автором не применялась, хотя принципиально ее можно ввести в каскад, включенный по схеме с общей базой (цепи АРУ, или ALC). Для увеличения усиления можно включить последовательно два идентичных каскада. Однако такой усилитель будет склонен к самовозбуждению и требует тщательного монтажа.

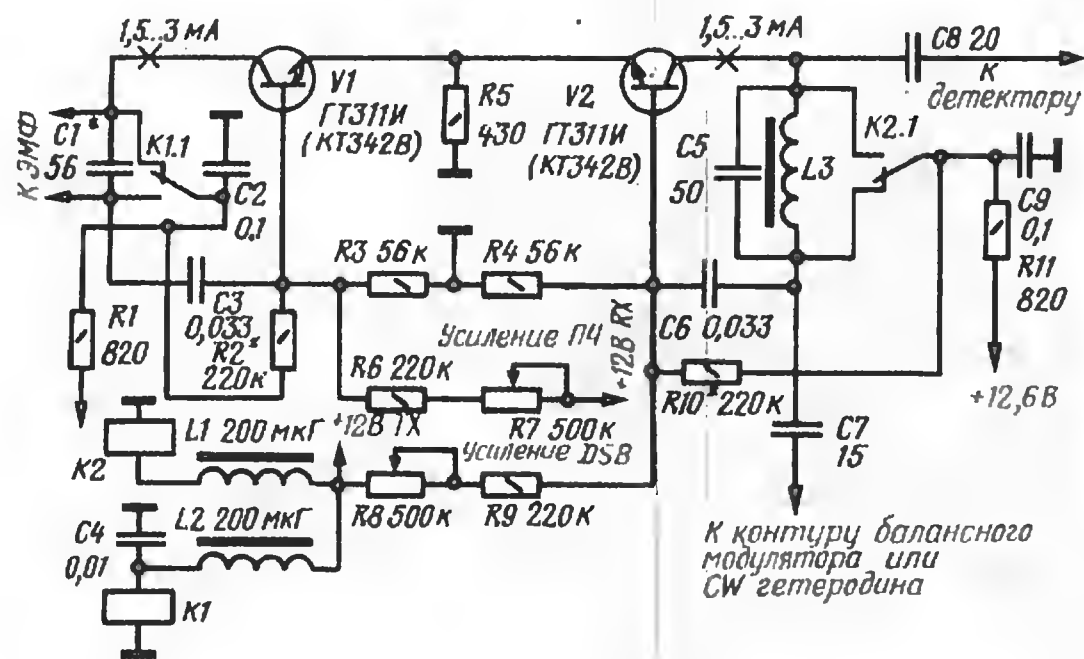


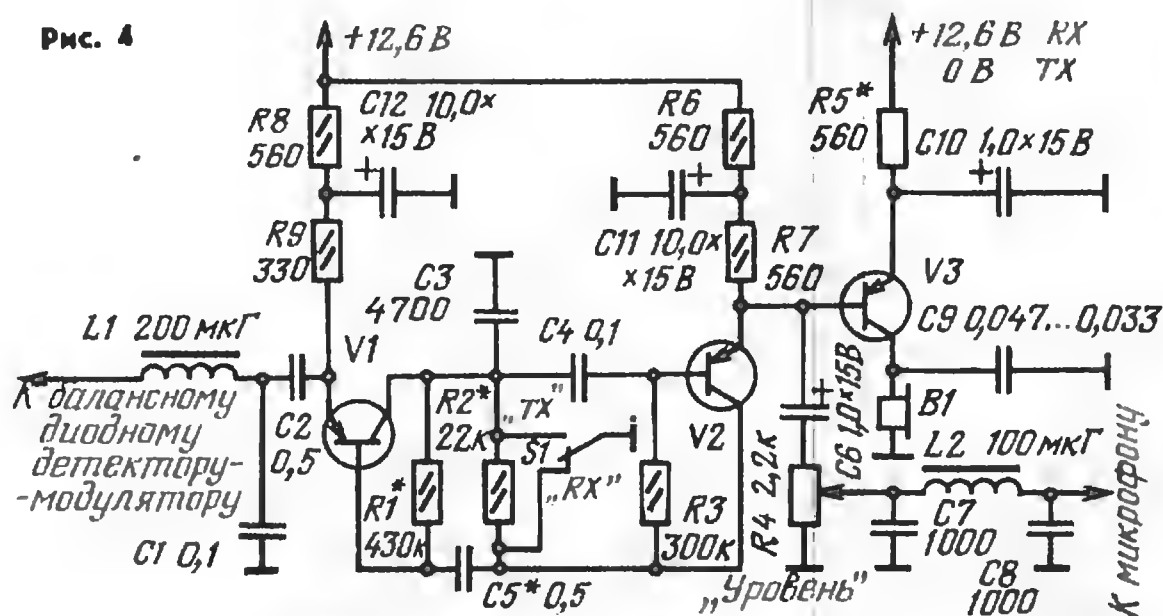
Рис. 3

частоте 500 кГц усилитель имеет коэффициент усиления по напряжению более 40 дБ. Регулируют усиление в каскаде на транзисторе $V1$. Максимальный уровень входного сигнала (ПЧ или DSB) — 30...50 мВ.

В обоих усилителях использовались транзисторы с коэффициентом передачи по току более 200. В них можно применить и полевые транзисторы или их комбинацию с биполярными.

При работе на прием сигнал с выхода балансного диодного детектора через фильтр нижних частот $L1C1$ поступает в эмиттерную цепь транзистора $V1$, включенного по схеме с общей базой. Его нагрузкой служат резистор $R2$ и входное сопротивление эмиттерного повторителя на транзисторе $V2$. Дополнительное усиление осуществляет каскад на транзисторе $V3$. Необходимая частотная характеристика блока в этом

Рис. 4



Реле $K1$, $K2$ — РЭС-10 или РЭС-15. Настраивают усилители по общепринятой методике.

режиме формируется конденсаторами $C1—C3$, $C9$. Для устранения возможных помех от микрофона в режиме

«Прием» микрофонная цепь может быть разомкнута коммутирующими элементами, не показанными на рисунке (контакты реле VOX и т. п.)

В верхнем по схеме положении переключателя *S1* (при передаче) транзистор *V1* оказывается включенным по схеме с общим коллектором, а транзистор *V2* — по схеме с общей базой. Транзистор *V3* в тракте передачи не используется.

НЧ сигнал с микрофона поступает в эмиттерную цепь транзистора *V2*, выделяется на нагрузке (резистор *R2*) и через эмиттерный повторитель на транзисторе *V1* подается на балансный диодный детектор-модулятор, такой, как, например, в трансивере «Радио-76».

Частотная характеристика блока при передаче определяется конденсаторами *C1*, *C2*, *C4*, выбранными (для фильтрового метода формирования однополосного сигнала) так, чтобы получить спад характеристики в области нижних частот речевого спектра.

Усиление блока при работе «слева-направо» (прием) составляет не менее 60 дБ по напряжению, а при работе «справа-налево» (передача) — не менее 35 дБ.

Резисторы *R1* и *R3* выбирают из условия, что при работе транзистора по схеме с общей базой его коллекторный ток должен составлять 0,2...0,5 мА, а при работе по схеме с общим коллектором — увеличиваться до 0,5...1,5 мА.

Переключающий элемент *S1* (контакты реле VOX, переключателя рода работ и т. п.) следует располагать в непосредственной близости с элементами *R2*, *V1*, *V2* или же соединять его с ними экранированными проводниками.

При достаточном усилении по ПЧ транзистор *V3* может быть вообще исключен, а к эмиттеру транзистора *V2* через конденсатор можно подключить низкоомный телефон, используя его одновременно в качестве микрофона.

В устройстве могут быть применены любые транзисторы с коэффициентом передачи по току не менее 60...80. Конденсаторы *C4*, *C5* — неполярные.

Описанный НЧ блок может быть использован и в различных переговорных устройствах.

г. Куйбышев

Примечание редакции. Для устранения эффекта прямого детектирования вход по ПЧ реверсивного детектора-модулятора лучше сделать несимметричным (исток через обмотку связи фильтра ПЧ соединяют с корпусом), а гетеродинный вход симметричным (используя трансформатор)

К140МА1 в КВ аппаратуре



В. ГРОМАКОВСКИЙ,
П. ЗАЛЕВСКИЙ (UB5QGY)



Микросхема К140МА1* представляет собой аналоговый множитель сигналов. Балансная структура микросхемы, наличие двух независимых пар входов и дифференциального выхода позволяют применять ее в различных узлах КВ трансивера.

На рис. 1 приведена схема «базового» узла. В зависимости от того, какие сигналы поданы на его входы и канал, нагрузка подключена к выводам 6 и 8 микросхемы, он может служить широкополосным смесителем, балансным модулятором или SSB детектором.

В широкополосном смесителе нагрузкой микросхемы служит параллельный контур (рис. 2). Исходный сигнал амплитудой 10 мкВ...30 мВ подают на вход 2, а напря-

Нагрузкой «базового» узла в формирователе SSB сигнала является ЭМФ (рис. 3). Сигнал с опорного генератора частотой 500 кГц и амплитудой 30 мВ подают на вход 1, а сигнал звуковой частоты амплитудой до 50 мВ — на вход 2. Коэффициент передачи формирователя — около 1. Максимальное подавление сигнала опорного генератора составляет 65...75 дБ. Его добиваются регулировкой резисторов *R6* и *R9* (см. рис. 1).

В балансном детекторе SSB сигналов к выводам 6 и 8 микросхемы К140МА1 можно подключить, например, дифференциальный усилитель низкой частоты (рис. 4). Элементы *R6* и *C1* образуют фильтр нижних частот. На вход 1 «базового» узла подают сигнал с опорного генера-

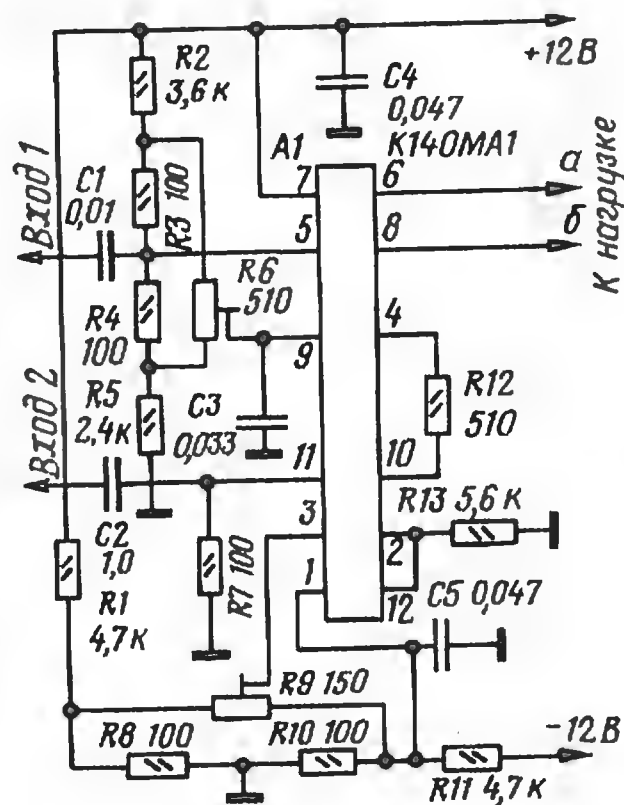


Рис. 1

жение гетеродина амплитудой до 30 мВ — на вход 1. Такой смеситель имеет коэффициент передачи 1 на частотах до 40 МГц. Катушки *L1* и *L2* размещают в сердечнике СБ-12а. Они должны (при промежуточной частоте 6 МГц) содержать 7+7 и 7 витков провода ПЭЛШО 0,33 соответственно.

Налаживание смесителя сводится к получению максимального подавления на выходе смесителя составляющих с частотами сигнала f_c и гетеродина f_r , поочередно подстраивая резисторы *R6* и *R9* (рис. 1). Так, при $f_c = 11$ МГц и $f_r = 5$ МГц подавление может достигать 50...60 дБ.

* См. «Радио», 1979, № 4, с. 59—60

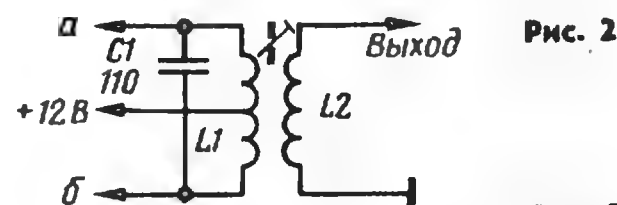


Рис. 3

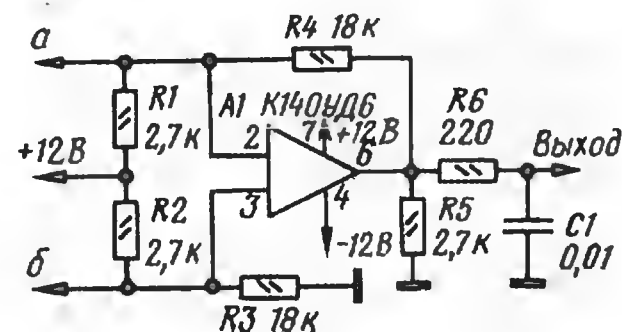
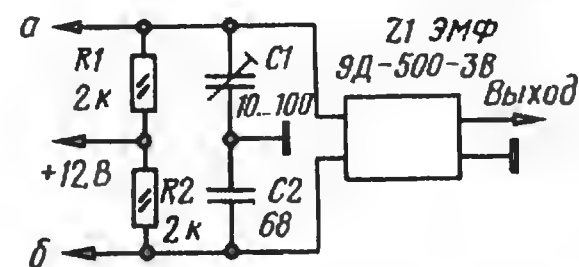


Рис. 4

тора с частотой 500 кГц и амплитудой 30 мВ, а SSB сигнал с амплитудой до 50 мВ поступает на вход 2. Детектор настраивают резисторами *R6* и *R9* (рис. 1), стремясь получить минимальные искажения выходного сигнала. Коэффициент передачи детектора — около 12.

г. Запорожье

Примечание редакции. Применение УНЧ на операционном усилителе в детекторе SSB сигналов совсем не обязательно. К любому из выходов детектора (верхний по схеме вывод резистора *R1* на рис. 4 или нижний вывод резистора *R2*) можно подключать обычный УНЧ, не имеющий дифференциального входа



РЕГУЛЯТОР МОЩНОСТИ НА ЛОГИЧЕСКИХ МИКРОСХЕМАХ

А. ВДОВИКИН, Р. АБУЛЬХАНОВ, Ю. ДЕМИН

В практике различных предприятий нередко требуется управлять большими мощностями переменного тока. Это, например, регулирование нагрева электропечей, тиглей, инфракрасных излучателей, сушильных шкафов, термостатов, освещения зрительных залов, световой рекламной аппаратуры и пр. В таких случаях наиболее пригодны бесконтактные тиристорные регуляторы.

Описание одного из таких регуляторов, построенного с использованием импульсного метода управления триггисторным ключом, приведено ниже. Сущность метода заключается в подаче на управляющий электрод триггистора не одного, а пачки коротких управляющих импульсов (этот вариант импульсного метода управления триггистором известен под названием числоимпульсного). Смещение по времени начала пачки относительно начала полупериода сетевого напряжения определяется управляющим напряжением. Чем больше управляющее напряжение, тем раньше начинает вырабатываться пачка импульсов, открывающая триггистор и, следовательно, больше средняя мощность, выделяющаяся в нагрузке. Импульсный метод управления обеспечивает надежное открывание триггистора при любом характере нагрузки (активном или реактивном) и, кроме того, позволяет снизить мощность на управляющем переходе триггистора.

Структурная схема регулятора изображена на рис. 1. Генератор пилообразного напряжения ГПН синхронизирован с частотой сети импульсами, поступающими от формирователя ФИ. Выходной сигнал генератора поступает на вход сравнивающего устройства СУ; сюда же подается внешний управляющий сигнал $U_{упр}$. В результате сравнения этих напряжений на выходе сравнивающего устройства образуется сигнал, управляющий работой узла совпадения УС. При наличии сигнала сравнивающего устройства узел совпадения пропускает со входа на выход импульсное напряжение высокой частоты с выхода генератора ГИ.

На выходе узла совпадения формируются пачки коротких импульсов,

которые подают на триггисторный ключ ТК. Ключ регулирует мощность, подводимую к нагрузке Н из питающей сети. Изменяя уровень управляющего сигнала $U_{упр}$, можно изменять сдвиг фазы пачки импульсов, управляющих работой триггисторного ключа, относительно начала полупериода напряжения сети и тем самым изменять мощность, выделяющуюся в нагрузке.

Принципиальная схема регулятора, построенная в соответствии с рассмотренной структурной схемой, изображена на рис. 2, а на рис. 3 показан характер процессов в различных узлах устройства.

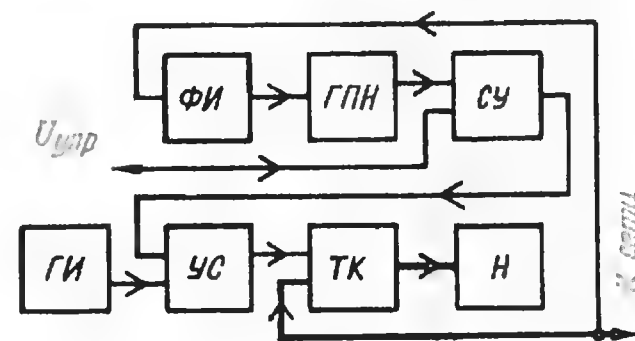
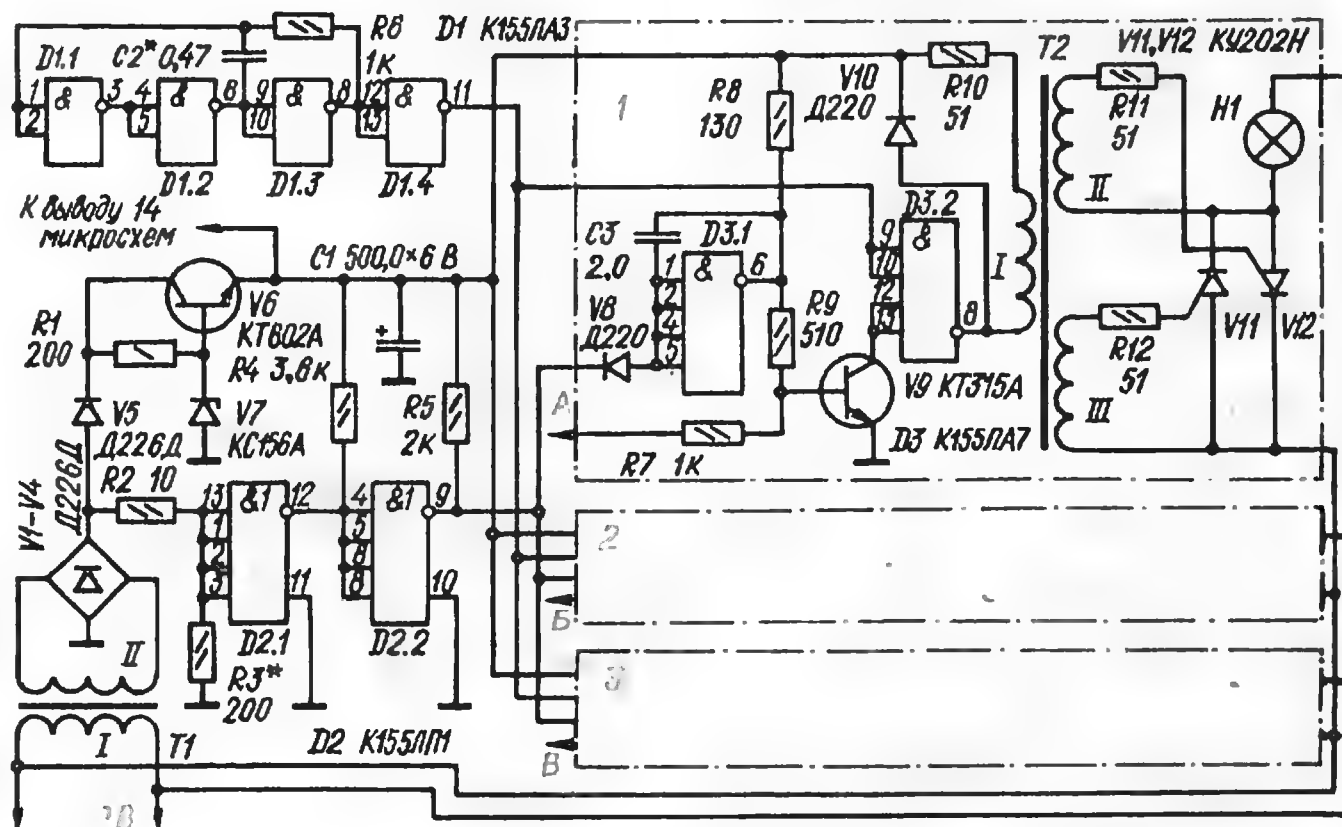


Рис. 1

ройдства. На вход элемента D2.1 формирователя импульсов через резистор R2 поступают положительные полупериоды выпрямленного напряжения ($U_{вып}$, рис. 3). Как только напряжение уменьшается до некоторого порогового уровня $U_{пор}$, напряжение на выходе формирователя (на выводе 9 элемента D2.2) уменьшается до уровня «0».

В начале очередного полупериода напряжение $U_{вып}$ снова превышает уровень $U_{пор}$, а напряжение U_{D22} на выходе формирователя снова увеличивается до уровня «1». Таким образом, в моменты перехода сетевого напряжения через нуль формируются синхронимпульсы длительностью 1,5...2 мс, которые поступают на генератор пилообразного напряжения и синхронизируют его работу с частотой сетевого напряжения.

Генератор пилообразного напряжения выполнен на элементе D3.1, конденсаторе C3, разделительном диоде V8 и резисторе R8. В начале синхронимпульса диод V8 открывается и напряжение логического «0» с выхода



формирователя поступает на вход элемента $D3.1$. При этом конденсатор $C3$ через резистор $R8$, диод $V8$ и элемент $D2.2$ заряжается до напряжения, равного почти 5 В. Поэтому после окончания действия синхроимпульса диод $V8$ закроется, а на выходе элемента $D3.1$ за счет разрядки конденсатора $C3$ формируется линейно уменьшающееся напряжение. Разрядка протекает до начала следующего синхроимпульса, после чего весь процесс повторяется.

Образующееся пилообразное напряжение через резистор $R9$ поступает на вход устройства сравнения на транзисторе $V9$. К базе этого транзистора подведено через резистор $R7$ отрицательное управляющее напряжение со входа A . Транзистор подключен коллектором к одному из входов узла совпадения на элементе $D3.2$ (к выводам 12, 13). На другой вход узла (на выводы 9, 10) поступают короткие импульсы с генератора, собранного

того, чтобы транзистор $V9$ закрывался на короткие отрезки времени (на рис. 3 форма напряжения на базе транзистора $V9$ показана упрощенно), напряжение на его коллекторе будет разрешать прохождение высокочастотных импульсов через элемент $D3.2$ на выход узла совпадения (вывод 8). При этом на вторичных обмотках II и III трансформатора формируются пакеты импульсов, которые поступают на управляющие переходы тринисторов и открывают тот из них, к аноду которого в текущий полупериод приложено прямое напряжение.

Если по какой-либо причине тринистор не откроется от первого импульса пакки, то откроется от одного из последующих — этим повышается надежность работы регулятора.

Применение импульсного трансформатора $T2$ позволяет гальванически развязать цепи управления от сети.

В качестве управляющего может быть использовано как постоянное регулируемое напряжение (с простейшего параметрического стабилизатора, например), так и продетектированный сигнал с любого источника переменного напряжения (например, с усилителя НЧ в светомузыкальных установках). При увеличении числа каналов регулятора число потребных микросхем возрастает незначительно, так как генератор импульсов $D1$ и формирователь синхроимпульсов $D2$ являются общими для всех каналов регулятора. На рис. 2 показан регулятор, содержащий три одинаковых канала регулирования (1, 2, 3) с отдельными управляющими входами A , B , B .

Все микросхемы устройства питаются от стабилизатора напряжения на стабилитроне $V6$ и транзисторе $V6$. Сетевой трансформатор $T1$ выполнен на магнитопроводе Ш16×25. Обмотка I содержит 3000 витков провода ПЭВ-2 0,1, а обмотка II — 120 витков провода ПЭВ-2 0,47. Можно применить и трансформатор ТВЗ или ТВК от телевизоров, перемотав вторичную обмотку на переменное напряжение 8 В.

Импульсный трансформатор $T2$ содержит три одинаковых обмотки по 40 витков провода ПЭВ-2 0,17, намотанных на кольцо К10×6×5 из феррита 600НН. Тринисторы КУ202Н выбраны из расчета на максимальную регулируемую мощность одного канала около 2 кВт. При меньшей мощности можно применить тринисторы КУ201Л.

Налаживание регулятора, собранного из заведомо исправных деталей, сводится к установке частоты следования импульсов генератора в пределах 8...10 кГц подбором конденсатора $C2$. Иногда бывает необходимо уточнить номинал резистора $R3$, если длительность синхроимпульсов выходит за указанные пределы.

г. Пенза

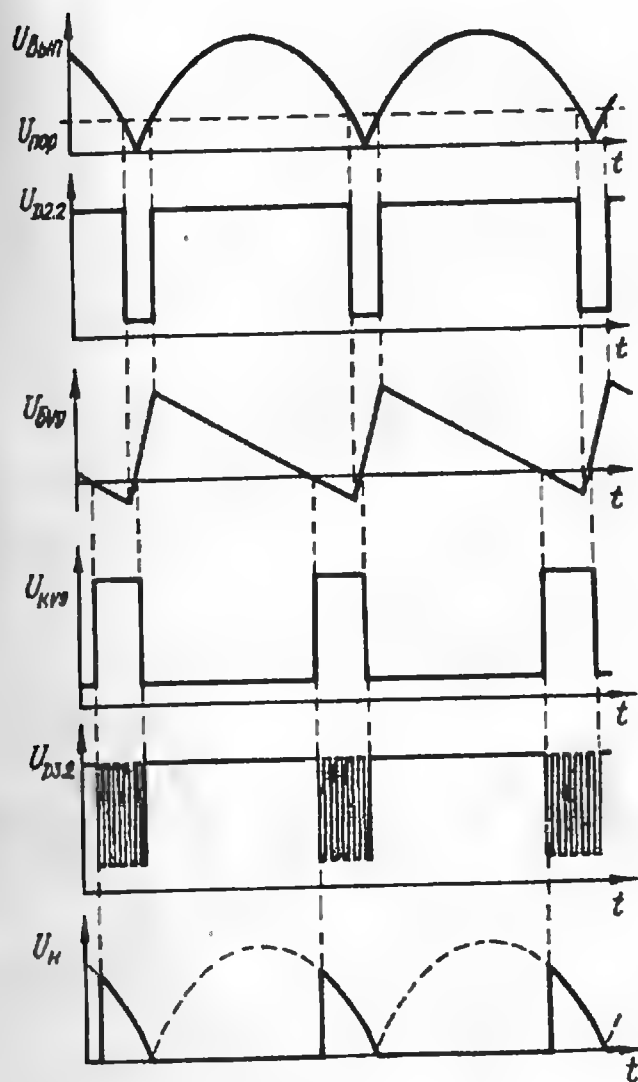


Рис. 3

на микросхеме $D1$. Если управляющее напряжение отсутствует (равно 0), положительное пилообразное напряжение поддерживает транзистор $V9$ открытым, вследствие чего импульсы с генератора не проходят на выход узла совпадения. Поэтому тринисторные ключи $V11$ и $V12$ остаются закрытыми.

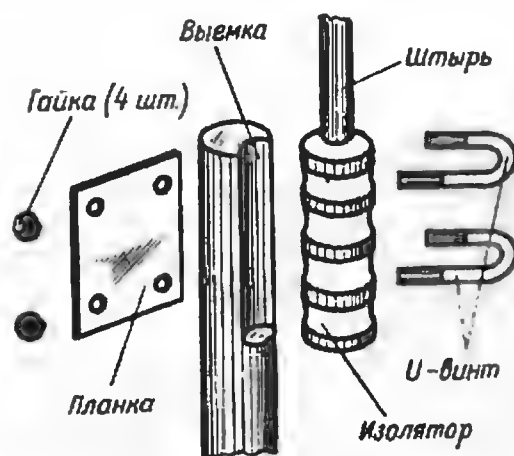
Как только управляющее отрицательное напряжение на входе A (рис. 2) достигнет уровня, достаточного для

Радиоспортсмены о своей технике

КРЕПЛЕНИЕ АНТЕННЫ

Э. ГУСЬКОВ (UA3TBW)

Штыревую антенну удобно крепить к деревянной мачте U-образными винтами, используя «гофрированный» изолятор (см. рисунок). На конце мачты делают выем-



ку под изолятор. Диаметр U-образного винта (его можно изготовить из металлического прутка) должен соответствовать ширине канавки на изоляторе.

г. Горький

МОДЕРНИЗАЦИЯ «ВОЛНЫ-К»

С. МАТВЕЕВ (UA1OSM),
Л. МАТВЕЕВА (UA1OSA)

На любительских радиостанциях нередко используют радиоприемник «Волна-К». Однако в диапазонах 14 и 21 МГц плавность настройки и точность отсчета частоты у этого в целом неплохого приемника уже недостаточна с точки зрения требований к современной любительской станции. К тому же в нем нет диапазона 28 МГц. Устранить эти недостатки можно, применив конвертер, переносящий входной сигнал в диапазон 1,5...2,8 МГц (5-й поддиапазон приемника, где цена деления 2 кГц).

В конвертере можно использовать платы усилителя ВЧ, смесителя и гетеродина такие же, как и в лампово-полупроводниковом трансвере UW3D1, необходимо лишь изменить настройку кварцевого гетеродина применительно к новой промежуточной частоте. В гетеродине можно применить кварцы с резонансной частотой 1,5; 5, 12, 19, 26 МГц.

Указанные переделки выполнили многие коротковолновики Архангельской области.

г. Архангельск

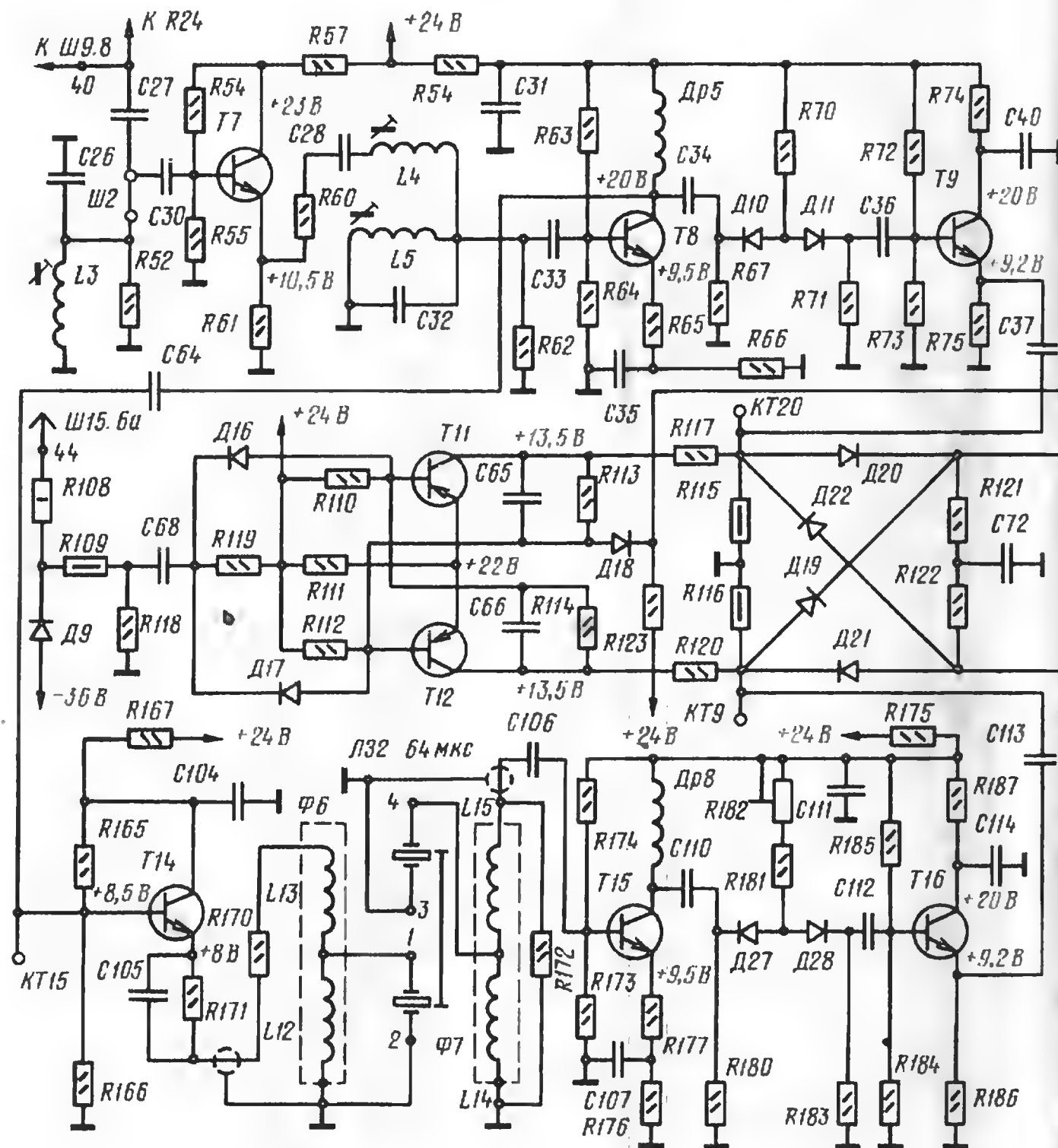
О ЦВЕТНЫХ ТЕЛЕВИЗОРАХ

КАНАЛ ЦВЕТНОСТИ — НЕИСПРАВНОСТИ И РЕГУЛИРОВКА

С. СОТНИКОВ

Неисправности в канале цветности телевизоров УЛПЦТ-59-11-10/1 и УЛПЦТ-61-11-10/1 возникают чаще всего при выходе из строя различных деталей, причем обнаружить большинство из них обычно можно на дому, используя лишь авометр. Почти все регулировки в канале цветности после устранения таких неисправностей также можно выполнить дома, визуально анализируя воспроизводимое на экране изображение. Лишь в некоторых случаях, когда устранение неисправности требует дальнейшей настройки резонансных контуров и фильтров, блок цветности приходится ремонтировать в мастерских, оснащенных необходимыми приборами.

Все неисправности в канале цветности прежде всего нарушают цветовоспроизведение. Так, неисправности в оконечных видеоусилителях, гальванически связанных с модуляторами кинескопа, приводят к преобладанию или отсутствию одного из первичных цветов (красного, синего или зеленого), заметному без приема изображения. Это может происходить в первую очередь (см. фрагмент схемы указанных телевизоров) из-за обрывов или замыканий электродов в триодах ламп Л2—Л4, а также при выходе из строя (обрыва выводов или токопроводящего слоя, нарушения соединений) резисторов R99, R101—R104, R107, R148—R157, R160—R164, R196, R198, R199, R212—R217 и R219. То же самое происходит и при нарушении соединений или выходе из строя резисторов R14, R16 и R19 блока У7, а также при пробое конденсаторов C51, C52, C125 и C126 в контурах дискриминаторов. Обрыв в соединениях и в токопроводящем слое резисторов, и пробой конденсаторов обнаруживают омметром при выключенном телевизоре. Частичная

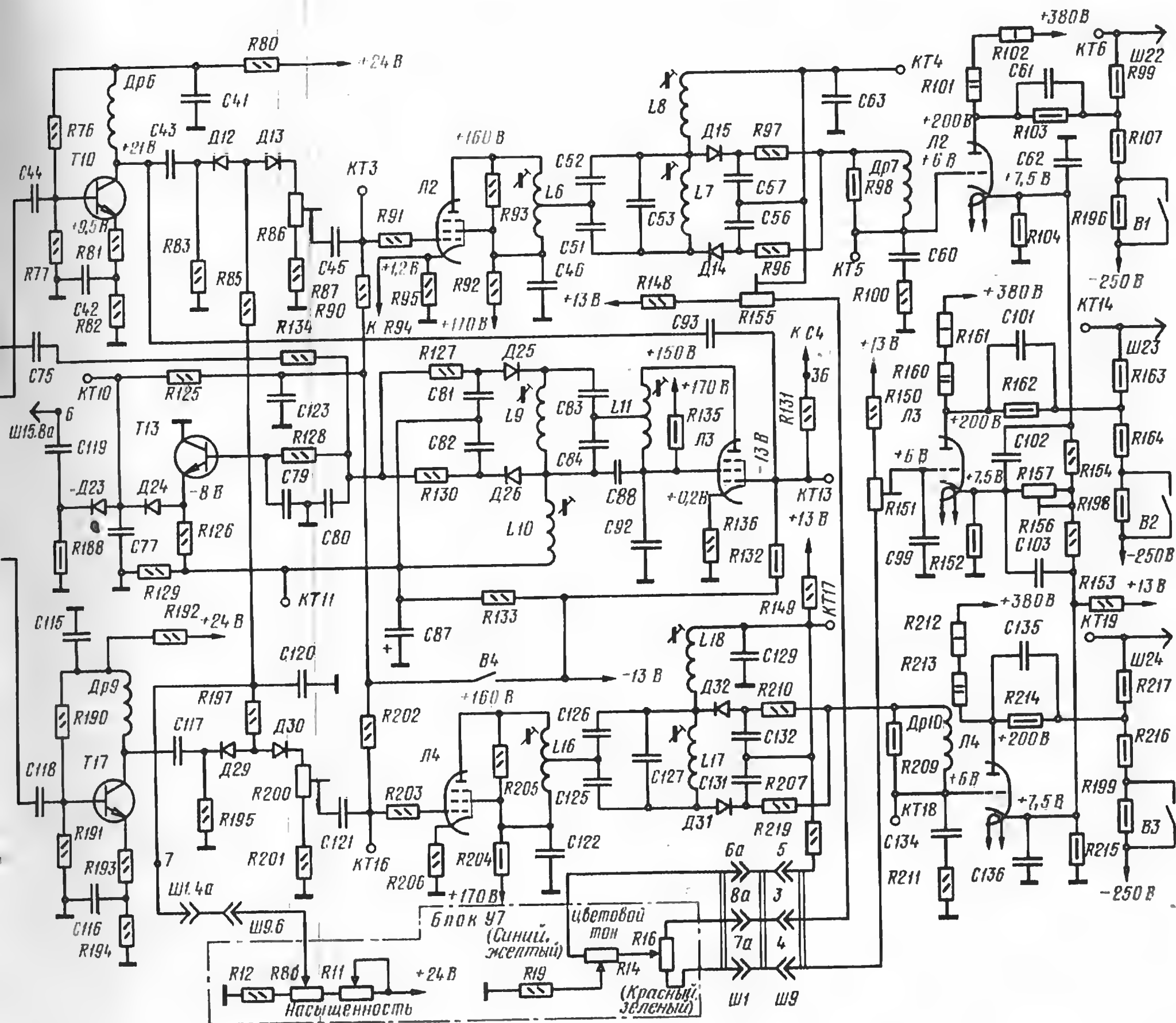


регуляторов цветового тона блока У7 при минимальной яркости и контрастности черно-белого изображения.

Для отыскания неисправностей в оконечных видеоусилителях прежде всего измеряют авометром напряжения в контрольных точках КТ6, КТ14 и КТ19, а также на выводах управляющих сеток и катодов триодов ламп Л2—Л4. Напряжения в контрольных точках могут отличаться от необходимых +90 В не только из-за значительного разброса параметров триодов ламп Л2—Л4, но и из-за неправильной установки движков подстроечных резисторов R151 и R155. Напряжение на катодах триодов ламп Л2—Л4 может

быть пониженным или отсутствовать как из-за потери эмиссии и обрыва их выводов, так и из-за нарушения соединений или обрыва токопроводящего слоя резисторов R101, R102, R160, R161, R212 и R213. При сгорании или обрыве этих резисторов напряжения в контрольных точках КТ6, КТ14 и КТ19 будут отрицательными, а при потере эмиссии катодами и обрыве их выводов у триодов ламп Л2—Л4 — положительными и повышенными. Из-за межэлектродных замыканий в триодах напряжения в этих контрольных точках имеют небольшие положительные значения (несколько вольт). То же самое будет и при пробое конденсаторов

C51, C52, C125 и C126 в контурах дискриминаторов, но при этом положительные напряжения на выводах управляющих сеток ламповых панелей при вынутых лампах оказываются в несколько раз большими, чем указано на схеме. Так как анодные цепи триодов ламп Л2—Л4 подключены к электродам кинескопа, то возможны кратковременные пробой между анодами и сетками в этих триодах. В результате могут пробиться относительно низковольтные конденсаторы C60, C99 и C134. Причем напряжение на сетке триода лампы Л3 окажется равным нулю, а на сетке триодов ламп Л2 и Л4 уменьшится до 1...1,5 В, что приведет к возрастанию



напряжения на анодах. В результате откроются электронные пушки кинескопа и чрезмерно увеличится яркость изображения одного из первичных цветов. Для обнаружения таких неисправностей измеряют напряжения на выводах управляющих сеток при вынутых лампах, а омметром проверяют отключенные конденсаторы *C60*, *C99* и *C134*.

Один из первичных цветов при приеме цветного изображения может отсутствовать из-за неисправностей дискриминаторов на диодах *D14* и *D15*, *D31* и *D32*, усилителей цветовых поднесущих на пентодах лампы *Л2*, *Л4* и транзисторах *T10*, *T17* или ограничителей на диодах *D12* и *D13*, *D29* и *D30*. Наиболее вероятны обрывы электродов, межэлектродные замыкания и потеря эмиссии катодами в пентодах лампы *Л2* и *Л4*. При выходе из строя лишь пентода лампы *Л2* в цветном изображении отсутствует красный цвет, а также все цвета, в состав которых он входит (желтый, пурпурный, оранжевый, коричневый и т. д.), а присутствуют лишь сине-зеленые цвета. В то же время черно-белое изображение воспроизводится неподкрашенным при правильно установленном балансе белого. Также выглядят цветное и черно-белое изображения при неисправностях в усилителе на транзисторе *T10*, ограничителе на диодах *D12*, *D13* или дискриминаторе на диодах *D14*, *D15*.

Отсутствие синего цвета в цветном изображении при неподкрашенном черно-белом указывает на то, что вышел из строя пентод лампы *Л4*, усилитель на транзисторе *T17*, ограничитель на диодах *D29*, *D30* или дискриминатор на диодах *D31*, *D32*.

Зеленый цвет в цветном изображении (при неподкрашенном черно-белом) отсутствует при выходе из строя резисторов *R154*, *R156* или *R157*.

Преобладание одного из первичных цветов в цветном изображении наблюдается при значительно отличающихся друг от друга параметрах пентодов лампы *Л2* и *Л4*. Для устранения этого устанавливают интенсивность первичных цветов относительно яркости белого при приеме цветной испытательной таблицы подстроечными резисторами *R86*, *R157* и *R200*. Перед регулировкой необходимо убедиться в хорошем балансе белого в широком диапазоне изменения яркости раstra при выключенном цвете изображения. Затем ручку регулятора насыщенности *R11* блока *У7* располагают в среднем положении, а контрастность изображения делают максимальной. Яркость изображения должна быть минимально возможной, при которой самые яркие черно-белые детали цветной испытательной таблицы еще просматриваются на экране. После этого указанными подстроечными резисторами добиваются того, чтобы яркость наиболее насыщенных красных,

зеленых и синих полос таблицы оказалась приблизительно равной яркости упомянутых черно-белых деталей.

Подкрашивание черно-белых деталей цветной испытательной таблицы иногда возникает из-за расстройки контуров дискриминаторов (катушки *L7* и *L17*). Это можно обнаружить, выключая и включая цвет тумблером *B4*, расположенным на задней стенке телевизора. Для устранения подкрашивания необходимо, понемногу вращая сердечники катушек со стороны фольги печатной платы, добиться отсутствия окраски черно-белых деталей цветной таблицы при включенном и выключенном тумблере *B4*.

Цвет при приеме цветного изображения может отсутствовать из-за неправильной установки частоты гетеродина селектора каналов, а также из-за неисправностей в цепи регулировки насыщенности, устройстве автоматического выключения цвета или усилителе сигнала цветности на транзисторе *T8*. В исправности усилителя можно убедиться, измерив напряжения на выводах транзистора. При правильной работе регулятора насыщенности напряжение, снимаемое с движка переменного резистора *R86* блока *У7* и поступающее через резисторы *R85* и *R197* на диодные ограничители, должно плавно регулироваться в пределах +8...24 В. Если неисправно устройство автоматического выключения цвета, то при замыкании контрольной точки *КТ10* на шасси цвет при приеме цветного изображения должен появиться. Закрывание канала цветности может произойти из-за потери эмиссии, замыканий или обрыва электродов пентода лампы *Л3*, а также из-за неисправностей в дискриминаторе на диодах *D25* и *D26* или в зарядно-разрядном устройстве на транзисторе *T13* и диодах *D23* и *D24*.

Иногда при приеме цветного изображения справа от резких границ его деталей появляются яркие цветные хвосты — «факелы». Причиной их появления могут быть неисправности в контуре коррекции высокочастотных предсказаний *L3C26* и в эмиттерном повторителе на транзисторе *T7*. Если неисправен контур *L3C26*, то при отключении перемычки *Ш2* интенсивность цветных хвостов заметно не увеличивается. Контур может быть неисправен из-за обрыва в катушке *L3* или конденсаторе *C26*. После ремонта контур *L3C26* может оказаться расстроенным, из-за чего также появятся цветные «факелы». Если они будут синие, то понемногу ввинчивая сердечник катушки *L3*, добиваются их исчезновения. Красные «факелы» можно устранить, осторожно вывинчивая сердечник.

При выходе из строя транзистора *T7* (пробое эмиттерного перехода), несмотря на значительное уменьшение

коэффициента передачи всех цепей на входе канала цветности до каскада на транзисторе *T8*, цветное изображение все-таки принимается. Объясняется это достаточной амплитудой цветовых поднесущих, претерпевающих при исправном телевизоре глубокое ограничение в ограничителях на диодах *D10—D13*, *D27—D30*. При пробое эмиттерного перехода транзистора *T7* возникает расстройка контуров *L3C26*, *L4C28* и *L5C32*, а также увеличивается их полоса пропускания из-за дополнительного шунтирования контура *L3C26* резисторами *R60—R62* и контуров *L4C28* и *L5C32* резисторами *R55*, *R54* и *R52*. В этом случае «факелы» имеют меньшую интенсивность, но на цветных деталях изображения сильно заметны шумы в виде хаотических цветных штрихов и точек. Если транзистор *T7* исправен, то напряжения на его выводах не должны существенно отличаться от указанных на схеме. При пробое эмиттерного перехода напряжения на базе и эмиттере оказываются одинаковыми.

Иногда на деталях цветного изображения, окрашенных в яркий красный и синий цвета, заметна строчная структура, а общая цветовая насыщенность уменьшена. Это свидетельствует о том, что детали красного и синего цвета раскрашиваются через строку. Такое явление наблюдается из-за неисправностей усилителя задержанного сигнала на транзисторах *T15* и *T16*, ультразвуковой линии задержки *Л32*, резистора *R170* согласующих контуров *Ф6* и *Ф7* или каскада на транзисторе *T14*.

Нарушение цветовоспроизведения на цветном изображении при нормальном черно-белом изображении может возникнуть из-за неправильной работы устройства цветовой синхронизации, триггера на транзисторах *T11* и *T12* и коммутатора на диодах *D19—D22*. Например, при приеме цветной испытательной таблицы черно-белые ее детали могут окраситься в пурпурный цвет, а последовательность воспроизведения цветных полос измениться с желтой, голубой, зеленой, пурпурной, красной и синей на розовую, синюю, сине-пурпурную, темно-зеленую, темно-красную и темно-синюю. Это возникает из-за неправильной фазы коммутации триггера на транзисторах *T11* и *T12* в результате неисправности диода *D18*, дискриминатора на диодах *D25* и *D26* и каскада на пентоде *Л3*.

Полностью отсутствуют на цветной испытательной таблице зеленые полосы при выходе из строя транзисторов *T11*, *T12* в триггере или при остановке этого триггера из-за пропадания управляющих им импульсов в результате неисправности деталей *R108*, *R109*, *D9*, *C68*, *D16* и *D17*.

г. Москва



ГЕНЕРАТОР ТОНАЛЬНОГО СИГНАЛА

ЭМС

А. ВОЛОДИН

Для того чтобы на ЭМС можно было исполнять сложные музыкальные партии, необходимо уделить должное внимание не только схемотехнике его блоков, но и соответствующему выполнению органов управления звуком. В частности, это отнесется к устройству клавиатуры и связанных с ней механизмов.

На 3-й с. обложки показан вариант конструкции блока клавиатуры, удовлетворяющий необходимым требованиям к управлению звуком. Этому варианту клавиатуры соответствует схема, показанная на рис. 1 в тексте. Помимо собственно клавиатуры и контактуры, в этот блок входит узел глissандо, имеющий самостоятельный орган управления. Он представляет собой длинную рейку-клавишу 1, жестко связанную с осью 21. Ось вращается в подшипниках 24, привинченных к фронтальной панели 22. При нажатии на рейку-клавишу она толкателем 23 приводит в движение установленный на опоре 31 рычаг 25, на конце которого укреплен ферромагнитный экран 30. Экран, поднимаясь вверх, в зазор между магнитами 27 и герконами 29, замыкает магнитное поле магнитов, и герконы (S46—S53 по схеме рис. 1) попарно размыкаются. Последней размыкается пара герконов S46, S50. При движении экрана вниз, в исходное положение, герконы снова попарно замыкаются под действием поля магнитов 27. Герконы (КЭМ-2) вместе со связанными с ними резисторами смонтированы на плате 28.

Описанное устройство узла глissандо обеспечивает долговременную его работу и весьма малое усилие привода. Разъемная система толкателя 23 и рычага 25 позволяет откинуть на петле вперед (влево, по рисунку) фронталь-

ную панель 22 для доступа к механизму клавиатуры. При использовании pedalного управления узлом глissандо рычаг 25 нужно будет механически связать с педалью.

Клавиатура блока состоит из сорока одной клавиши. Клавиши прикреплены к опорному брусу 7 посредством пластинчатых пружин 6. Уровень исходного положения клавиш задан ограничительной планкой 4. Начальное статическое сопротивление клавиш нажмению обеспечено натягом пружин 6 за счет неполного сгиба угольников 5. Под угольники зажаты контактные пластины 9 контактуры. Накладки неподвижных концов пружин 6 гибкими проводниками соединены с ползунками 18 подклавишного подстроечного проводочного резистора 20 (R16 по рис. 1). Для получения более широкой зоны регулирования каждый из ползунков смонтирован на изоляционных крестовинах 17, которые при необходимости можно перемещать вдоль паза, образованного угольниками 16 и 19.

При нажатии на ту или иную клавишу 2 или 3 контактная пластина 9 опускается на общий коллекторный контакт, выполненный в виде двух проводников 15 без изоляции, натянутых параллельно. Они укреплены на коллекторной планке 10, установленной на оси в подшипниках 12. При дальнейшем опускании клавиши коллекторная планка 10 поворачивается вокруг оси, преодолевая усилие двух возвратных пружин 11, и замыкает две пары контактов 32 переключателя S4 (см. схему рис. 1).

При отпускании клавиши (включая и случай быстрого, отрывистого отпущения) сначала планка 10 должна освободить контакты 32, а затем, когда она, поднимаясь, упрется в ограничительные винты 35, должны разомкнуться контакты 9 и 15. Для получения необходимой последовательности работы контактов следует при механической регулировке системы обратить особое внимание на обеспечение хорошей подвижности коллекторной планки и правильного выбора жесткости пружин 11. Усилие статического сопротивления клавиши с контактурой при нажатии должно быть в пределах 0,5...0,7 Н.

Узел пальцевого вибратора устроен следующим образом. Клавиши прикреплены к опорному брусу 7 широкими пластинчатыми пружинами 6. Размеры, жесткость, длина рабочего (изгибающегося) участка и угол сгиба пружин подобраны так, что клавиши оказываются достаточно жестко фиксированными в продольном направлении, и вместе с этим их передние торцы имеют возможность упруго смещаться вправо и влево на 0,5 мм от среднего положения*. В качестве пружин, как это показано на обложке, использованы лезвия для безопасных бритв (пакет из двух-трех штук). Они широко доступны и в полной мере отвечают требованиям, предъявляемым к ним в их новой функции. Перед установкой лезвий режущие кромки нужно притупить.

Использование лезвий в качестве клавишных пружин не позволяет размещать все крепежные узлы клавиш в один ряд. Поэтому белые клавиши удлинены и их пружины прикреплены к задней грани бруса 7, а пружины черных — к передней. Крепежные узлы белых клавиш размещены на бруске

Окончание. Начало см. в «Радио», 1980, № 6, с. 00—00

* Авторское свидетельство А. Володина № 126354, п. 2.

равномерно, но клавиши к ним прикреплены со смещением относительно средней линии (кроме клавиш *ре*). Черные же клавиши установлены по средней линии крепежных узлов, но сами узлы размещены вразрядку, в соответствии с положением этих клавиш в клавиатуре.

Боковое перемещение любой из клавиш, нажатой до упора, передается рейке 13, подвешенной к стойкам 39 на упругих лентах 36 и оттянутой вниз двумя пружинами 40. Ленты можно изготовить из листовой бронзы или твердой латуни толщиной 0,1...0,15 мм. Пружины 40 следует устанавливать возможно ближе к концам рейки. Продольное качание рейки 13 преобразуется в сигнал вибратор.

Преобразователь (В1 на рис. 1) состоит из магнитной системы с катушками 37, собранной из деталей двух головных телефонов (ТА-4, «Октава» и др.), и стального якоря 38, один конец которого закреплен в основании преобразователя, а другой — через вставку 34 из твердой резины связан с рейкой 13. С противоположной стороны рейки через такую же вставку установлен упор 33, обеспечивающий плотное прилегание якоря к рейке.

Карболитовый корпус каждого из

много деталей из древесины: клавиши, планки, рейки, основание и т. п. Их ни в коем случае не следует заменять металлическими, так как в этом случае создаются условия для распространения шумов (постукиваний), возникающих при работе устройства. Снижению шума способствуют прокладки и ограничители из фортепианного или технического фетра. Заменять эти прокладки резиновыми не рекомендуется, поскольку она гасит шумы значительно хуже и, кроме того, большинство сортов резины выделяет сернистые соединения, разрушительно влияющие на поверхность подклавишных контактов.

Подклавишные контакты 9 следует вырезать из листовой бронзы толщиной 0,2...0,3 мм и на контактирующее поле гальванически осадить плотный глянцевый слой серебра. Перед установкой контактов их следует изогнуть так, чтобы они надежно прилегали к выступам на нижней грани клавиши.

Общий коллекторный контакт 15, натянутый на планку 10, лучше всего сделать из неотожженной блестящей проволоки диаметром 0,2...0,4 мм из никелевых сплавов (никелин, манганин). Ее поверхность перед окончательной сборкой нужно обезжирить. Проволоку контакта 15 рекомендуется при-

от реле. Ее крепят на дюралюминиевом угольнике к рейке 13.

Необходимо помнить о том, что все цепи от общего коллекторного контакта до сетки триода V8 (рис. 1) должны иметь высокое сопротивление изоляции, так как иначе высота тона в фазе конечного затухания звука окажется неустойчивой.

Подклавишный подстроечный резистор 20, чертеж которого показан на рис. 3, намотан эмалированным проводом с высоким сопротивлением (ПЭК, ПЭВКМ-1, ПЭВММ-1) на основании из твердого дюралюминия толщиной 1,6...2,0 мм, предварительно покрытого каким-либо прочным изоляционным лаком. Ту грань основания, по которой будут скользить ползунки, необходимо тщательно выровнять. После намотки провода изоляцию на этой грани следует зачищать очень осторожно, чтобы излишне не оголять проводников и не уменьшить заметно их сечения. Для получения линейной зависимости управляющего напряжения от действующей длины резистора в ГТС по реостатной схеме (рис. 1) форма основания должна соответствовать рис. 3, а. При потенциометрической схеме (рис. 2) этот резистор имеет форму линейки (рис. 3, б). В этом случае намотка выполняется по всей длине одним проводом диаметром 0,23 мм.

Если возникает необходимость использования другого провода, придется изменить ширину основания, рассчитав ее по формуле

$$b = \frac{3 \cdot 10^3 k d^3 R}{8 \rho l} - 2a,$$

где b — ширина основания (или ширина в середине каждой из трех его секций), мм;

k — коэффициент шага намотки, равный частному от деления шага намотки на диаметр d провода (по металлу); для проводов в эмаливой изоляции $k = 1,3...1,5$;

d — диаметр провода, мм;

R — сопротивление обмотки, Ом;

ρ — удельное сопротивление провода, Ом·мм²/м;

l — полная длина обмотки, мм;

a — толщина основания, мм.

Клавиатуру сверху и с боков закрывают декоративными панелями (на обложке не показаны). Верхние панели справа и слева от клавиш удобно использовать для размещения оперативных регуляторов и переключателей как собственно ГТС, так и других блоков ЭМС.

г. Москва

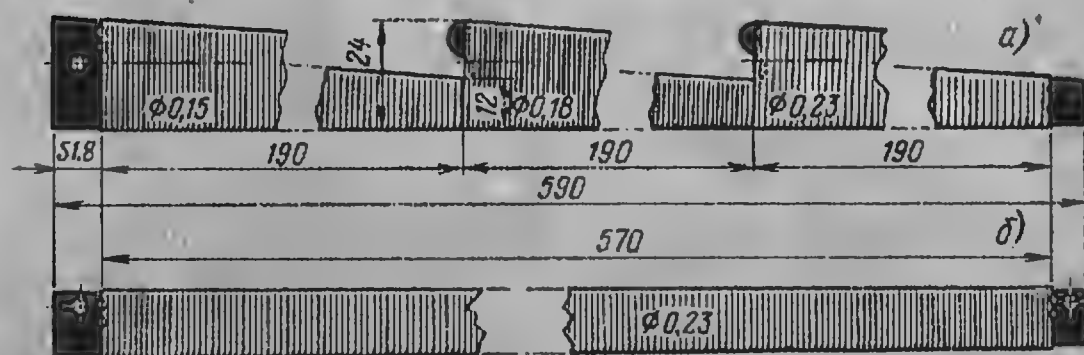


Рис. 3

телефонов нужно аккуратно опилить так, чтобы магнит и катушки представляли собой единый блок, который устанавливают на основание преобразователя. Второй такой же блок крепят с другой стороны якоря 38. Катушки нужно соединить последовательно — синфазно. Вместо катушек от телефонов в преобразователе можно использовать катушку с магнитом от поляризованных реле, пьезокристалл, фоторезисторный датчик и другие. Во всех случаях характеристика преобразования должна быть симметричной.

Как понятно из описания конструкции клавиатуры, в ней применено довольно

крепить к рейке 10 нитками в трех-четырех местах по длине.

В качестве планки 10 можно с успехом использовать стандартную деревянную чертежную линейку сечением 25×2 мм. Допустимо соединение двух линеек в длину, скрепленных в месте установки хомутка, фиксирующего планку на оси. Важно, чтобы планка не деформировалась при нажатии на контакты 32. Это условие обычно легко выполняется при жестком соединении планки с осью несколькими хомутками, равномерно расположенными по ее длине. Переключателем 32 может служить готовая контактная колодка

Особенности запуска стабилизаторов напряжения на ОУ



В. ЧЕРНЫЙ

Стабилизатор напряжения на операционных усилителях иногда не запускается, т. е. не выходит на режим стабилизации при включении питания, и напряжение на его выходе остается практически равным нулю. После замены микросхемы стабилизатор начинает работать нормально. Проверка замененного ОУ показывает, что он абсолютно исправен. При повторной установке этого ОУ в работоспособный стабилизатор указанное выше явление повторяется — стабилизатор снова не запускается. На рис. 1 показана схема одного из типовых стабилизаторов, в которых наблюдалось такое явление.

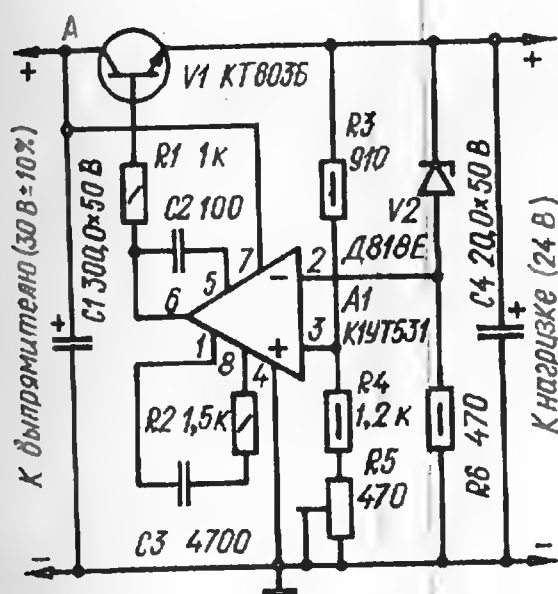


Рис. 1

После ряда экспериментов было установлено, что его причиной является напряжение смещения $U_{см}$ операционного усилителя, показанное на рис. 2, а условно в виде источника постоянного напряжения (см. книгу Шило В. Л. «Линейные интегральные схемы в радиоэлектронной аппаратуре». М., «Советское радио», 1974, с. 106). Входное сопротивление операционного усилителя изображает резистор $R_{вх}$. Напряжение смещения ОУ, как известно, может быть любой полярности.

Допустим, что оно оказалось таким, как показано на рисунке. Тогда в пер-

вый момент после включения выходное напряжение стабилизатора, а следовательно, и напряжение между входами ОУ равны нулю, и отрицательный полюс источника $U_{см}$ оказывается подключенным непосредственно к неинвертирующему входу ОУ. Напряжение на его выходе при этом уменьшается и при достаточно большом значении $U_{см}$ (для К19Т531Б, например, оно может достигать 7,5 мВ) из-за большого коэффициента усиления напряжения выходной каскад ОУ оказывается в сильном насыщении, напряжение на выходе составляет лишь десятые доли вольта. Этого напряжения недостаточно для открывания регулирующего транзистора стабилизатора и поэтому он не запускается. Если же окажется, что после замены микросхемы у вновь установленного ОУ значение напряжения смещения не слишком велико или его полярность обратна, показанной на рис. 2, а, стабилизатор будет запускаться нормально.

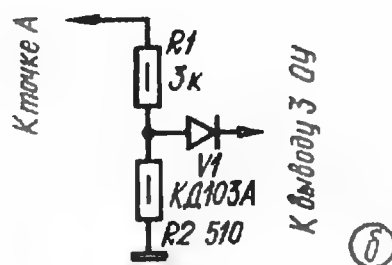
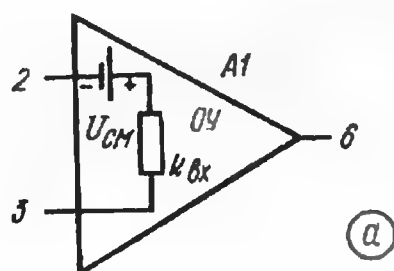


Рис. 2

Избавиться от необходимости трудоемкого подбора экземпляра ОУ для каждого конкретного стабилизатора можно различными способами. Один из них, например, заключается в применении для запуска стабилизатора делителя напряжения с разделительным диодом (рис. 2, б). Напряжение на ре-

зисторе $R2$ должно удовлетворять следующим неравенствам:

$$\frac{U_{вх. \min} R2}{R1 + R2} > U_{д. \max} + U_{см. \max};$$

$$\frac{U_{вх. \max} R2}{R1 + R2} < U_{3 \text{ ном}};$$

где $U_{вх. \min}$ и $U_{вх. \max}$ — минимальное и максимальное входные напряжения стабилизатора;

$U_{д. \max}$ — максимальное падение напряжения на диоде $V1$;

$U_{см. \max}$ — максимальное напряжение смещения ОУ;

$U_{3 \text{ ном}}$ — напряжение на входе 3 ОУ (см. рис. 1) при номинальном режиме стабилизатора.

При подключении стабилизатора к источнику питания положительное напряжение с резистора $R2$ (рис. 2, б) через диод $V1$ подводится к неинвертирующему входу ОУ. Выходное напряжение ОУ при этом резко возрастает и регулирующий транзистор стабилизатора открывается.

После выхода стабилизатора на номинальный режим диод $V1$ закрывается и отключает делитель напряжения от входа ОУ. Для наиболее полного устранения влияния запускающей цепи на работу стабилизатора диод следует выбирать кремниевый, с малым обратным током.

Практическая проверка подтвердила эффективность применения описанной цепи — стабилизатор с ней запускался безотказно при любых значениях и полярности напряжения $U_{см}$, тогда как без нее иногда включения стабилизатора не происходило. Влияния запускающей цепи на показатели стабилизатора (коэффициент стабилизации — более 6000, выходное сопротивление — 8 мОм) замечено не было.

г. Москва

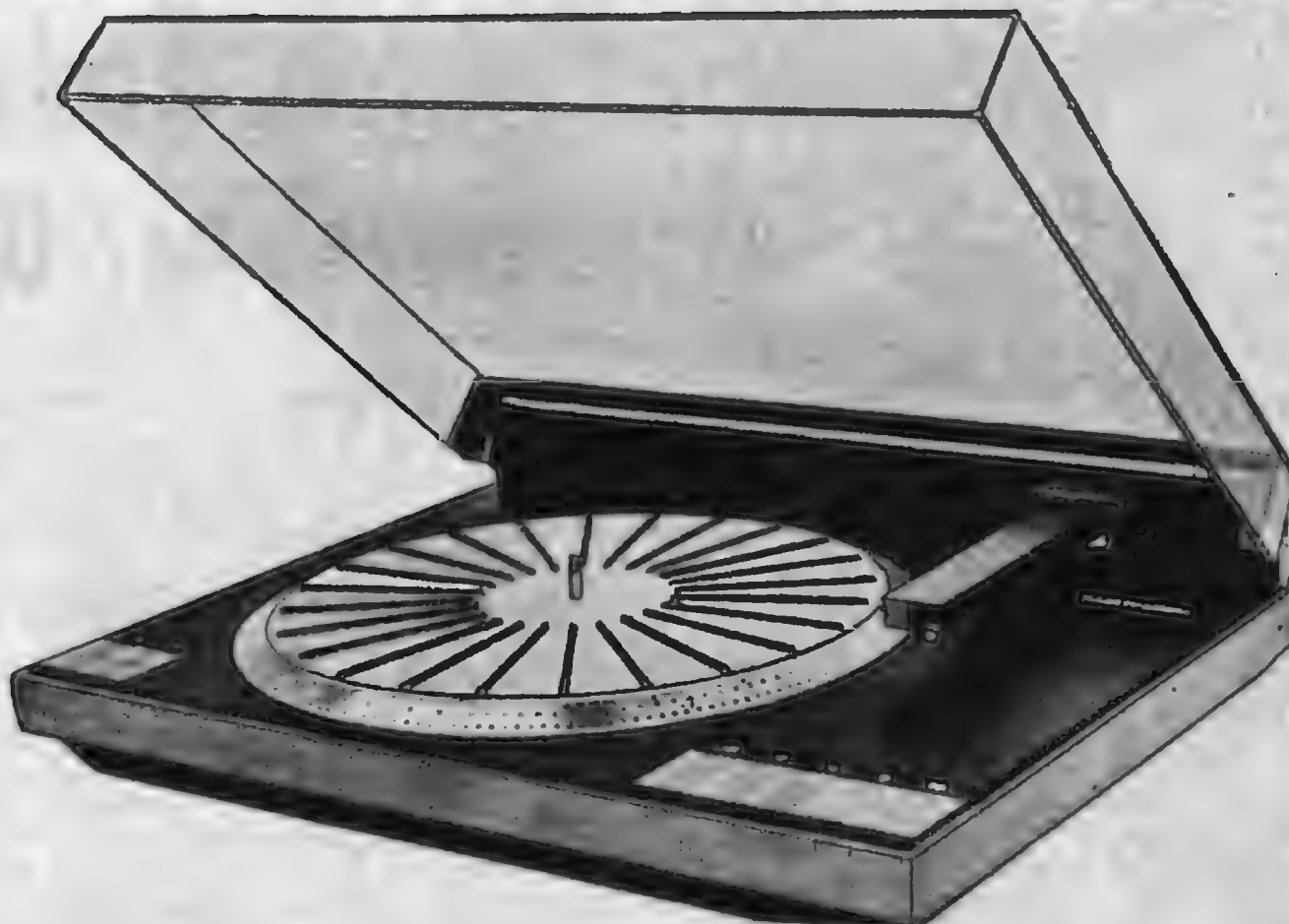
«ЭЛЕКТРОНИКА Б1-04»

Электропроигрыватель высшего класса «Электроника Б1-04» предназначен для высококачественного воспроизведения механической записи со стереофонических и монофонических грампластинок всех форматов. Его можно использовать с любым усилителем, имеющим вход для подключения магнитного звукоснимателя.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальная частота вращения диска, мин ⁻¹	33 1/3; 45
Коэффициент детонации, %	0,1
Уровень рокота, дБ	-63
Горизонтальный угол погрешности, град./см	4 · 10 ⁻⁴
Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц	20...20 000
Разбаланс звукоснимателя по чувствительности, дБ, не более	2
Разделение между каналами, дБ, на частотах, Гц: 315, 1000 и 5000	20
10 000	15
Горизонтальная гибкость подвижной системы звукоснимателя, м/Н, не менее	15 · 10 ⁻³
Относительный уровень фона, дБ	-63
Рекомендуемая прижимная сила, мН	5...8
Напряжение питания, В	127; 220
Частота питания, Гц	50; 60
Потребляемая мощность, Вт, не более	20
Габариты, мм	500 × 400 × 105
Масса, кг	13
Ориентировочная цена —	750 руб.

В электропроигрывателе применен так называемый тангенциальный тонарм, перемещающий головку звукоснимателя точно по радиусу грампластины, что обеспечи-



вает воспроизведение с минимальными искажениями.

Комфорт в эксплуатации создают сенсорное управление и электронная система автоматической установки звукоснимателя на вводную канавку грампластины (независимо от ее формата). При опускании звукоснимателя головка автоматически подключается к входу усилителя, а при подъеме — отключается от него бесконтактным устройством, исключающим щелчки и иные акустические помехи.

Тонарм можно перемещать с большой или малой скоростью и опускать на любой участок пластины. Дистанционное (без прикосновения рук) управление тонармом гарантирует сохранность грампластинок, а малая масса укороченного тонарма, отсутствие скатывающей силы и небольшая прижимная сила продляют срок службы как грампластины, так и иглы звукоснимателя.

Электронная логическая система управления тонармом исключает возможность повреждения иглы звукоснимателя при отсутствии грампластины на диске и пропадании напряжения в питающей сети. Маятниковый подвес диска с тонармом обеспечивает верность воспроизведения даже при значительных внешних вибрациях.

В «Электронике Б1-04» имеются стробоскопическое устройство контроля и установки выбранной частоты вращения и авто-стоп, реагирующий на изменение скорости перемещения звукоснимателя при выходе иглы на выводную канавку грампластины. Электронная часть аппарата выполнена на 17 микросхемах, 25 транзисторах, 37 диодах и одном оптроне. Проигрыватель комплектуется запасной головкой звукоснимателя с эллиптической алмазной иглой и приспособлением для измерения и точной установки прижимной силы.

«АПОГЕЙ-301»

Переносный приемник «Апогей-301» рассчитан на прием программ радиовещательных станций в диапазонах средних, коротких и ультракоротких волн. В нем предусмотрена автоматическая подстройка частоты с индикацией настройки на радиостанцию в УКВ диапазоне, регулировка тембра по высшим звуковым частотам, подсветка шкалы настройки. Кроме того, в приемнике имеется индикатор включения в сеть переменного тока, ручка точной подстройки на радиостанцию. «Апогей-301» выполнен с применением микросхем, питается от шести элементов 343 «Салют-1» общим напряжением 9 В или от сети переменного то-

ка через встроенный стабилизированный блок питания. Работает он на динамическую головку 1ГД-50.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальная выходная мощность, Вт	0,4
Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц, тракта:	
АМ	250...3 550
ЧМ	250...7 100
Габариты, мм	177 × 200 × 72
Масса, кг	1,5
Ориентировочная цена —	75 руб.





ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛЬ

УЗЕЛ ДИСКА

Принципиальные схемы устройств привода диска и стабилизации частоты его вращения приведены соответственно на рис. 1 и 2. Первое из них состоит из двух ВЧ генераторов ($V2, V3$), четырех амплитудных детекторов ($V4, V6; V7, V8; V10, V12; V14, V16$) и трех составных эмиттерных повторителей ($V9V11, V13V15, V17V18$), нагруженных на обмотки электромагнитов $L4—L6$, второе — из формирователя прямоугольных импульсов ($V1$), частотного дискриминатора ($V2$) и усилителя постоянного тока (операционный усилитель $A1$). Сигнал с выхода генератора на транзисторе $V3$ (рис. 1) поступает на три емкостных делителя, каждый из которых состоит из конденсатора постоянной емкости ($C10, C14, C18$) и изменяющейся емкости датчика частоты вращения диска ($C11, C15, C19$). При вращении диска коэффициенты передачи делителей изменяются с частотой следования его выступов, и на выходах амплитудных детекторов ($V7, V8; V10, V12; V14, V16$) появляются переменные напряжения. Так как в процессе работы коэффициент передачи делителей уменьшается не до нуля, на выходах детекторов присутствует довольно значительная постоянная составляющая. С целью повышения КПД привода часть ее компенсируется отрицательным напряжением смещения, поступающим через диод $V5$ на цепь $R4C17$, включенную последовательно с детекторами. Напряжение смещения изменяется одновременно с выходным напряжением генератора, которое пропорционально напряжению его питания. Переменные составляющие протектированных сигналов усиливаются составными эмиттерными повторителями

Ю. ЩЕРБАК

($V9V11, V13V15, V17V18$) и подаются на обмотки электромагнитов привода диска $L4—L6$ (форма сигналов в обмот-

на операционном усилителе $A1$ (рис. 2). Для работы этого узла необходимо напряжение, изменяющееся с частотой следования выступов диска, но постоянное по амплитуде. Такое напряжение формируется генератором, выполненным на транзисторе $V2$ (рис. 1) и ем-

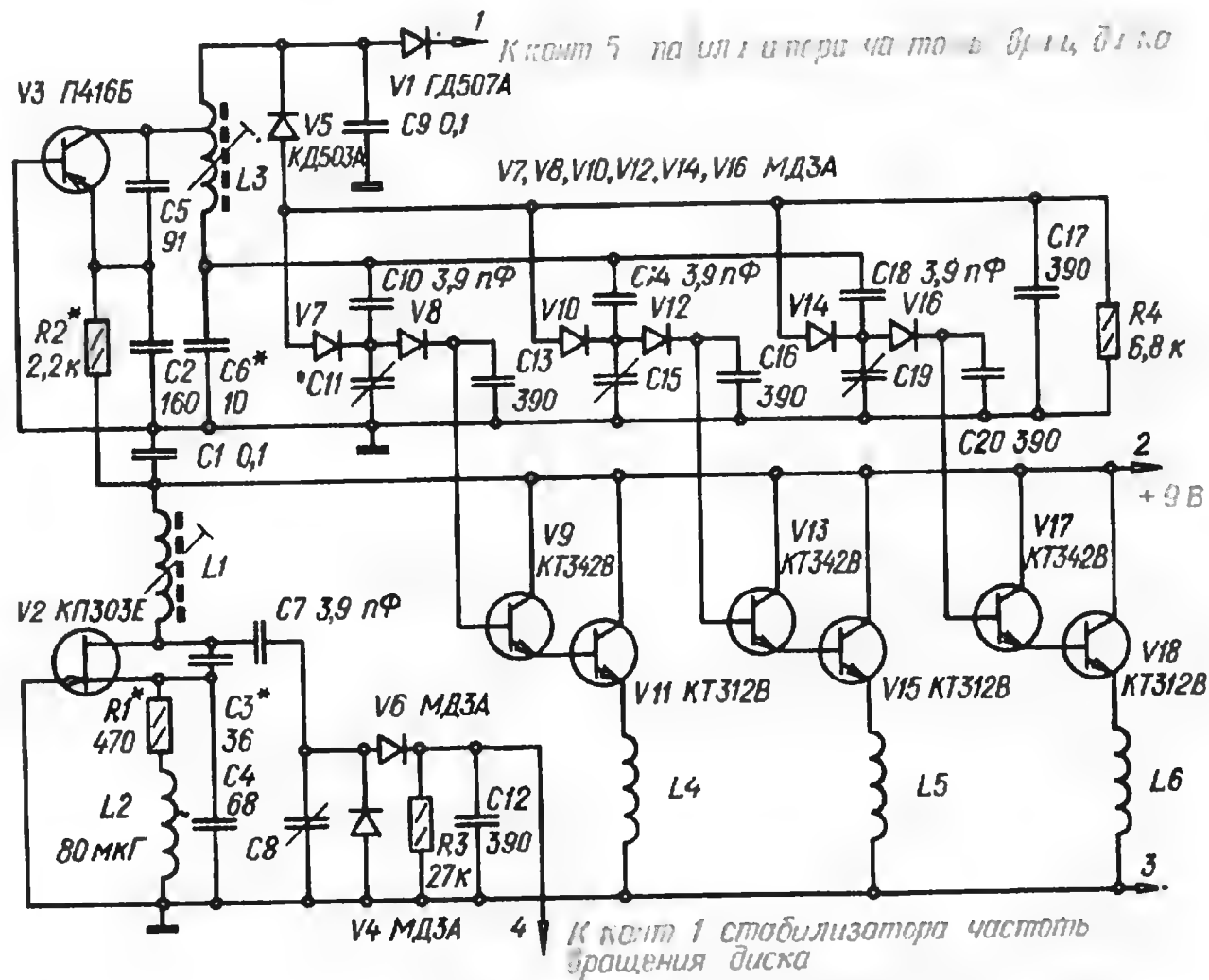


Рис. 1. Принципиальная схема устройства привода диска

ках показана на рис. 1 в первой части статьи).

Напряжение питания генератора на транзисторе $V3$ поступает с выхода усилителя постоянного тока, выполненного

костным датчиком $C8$. Сигнал с выхода делителя напряжения, образованного этим датчиком и конденсатором $C7$, детектируется диодами $V4, V6$ и поступает на вход формирователя импульсов, соб-

ранного на транзисторе $V1$ (рис. 2). В момент, когда напряжение на его коллекторе уменьшается, транзистор $V2$ открывается и конденсатор $C3$ разряжается через его участок эмиттер — коллектор. В паузах между импульсами этот конденсатор заряжается через резистор $R7$ от источника стабильного на-

мощность сигналов в обмотках электромагнитов падает, и система регулирования переходит в установившийся режим, в котором тормозящий момент, создаваемый подшипниками вращения диска и иглой звукоснимателя, компенсируется вращающим моментом электромагнитов.

ца 1 со 180 выступами и изготовленной из листового алюминиевого сплава шайбы 2. Диск закреплен винтами 4 на валике 3, который установлен во втулке 7 на шариковых подшипниках 5 и 6. На панели проигрывателя 9 втулка закреплена винтами 8.

Рядом с диском (см. 2 и 3-ю с. вкладки в «Радио», 1980, № 6) на панели проигрывателя установлена плата 2 (рис. 5) с тремя электромагнитами и четырьмя емкостными датчиками частоты вращения диска. Каждый электромагнит состоит из Ш-образного сплошного стального магнитопровода 3 и надетого на его средний выступ каркаса 6 с обмоткой, каждый из датчиков — из нескольких пластин 4, припаянных к изолированным друг от друга фольгированным площадкам платы 2. Обмотки электромагнитов выполнены проводом ПЭВ-2 0,07 (до заполнения каркасов). Сопротивление обмоток постоянному току — 80...100 Ом.

Электромагниты и датчики частоты вращения диска устанавливают в такой последовательности. Первым к фольге платы 2 припаивают магнитопровод среднего электромагнита (со снятой обмоткой). Для этого между диском и полюсами магнитопровода вставляют полоску бумаги толщиной 0,2 мм, совмещают полюсы магнитопровода с выступами диска и, прижав их друг к другу, припаивают магнитопровод к фольге (флюс — ЛТИ-120). Повернув диск на 40° (треть шага выступов) против часовой стрелки, точно также закрепляют правый (по рис. 5) магнитопровод, а затем, повернув диск, из этого положения на $1^\circ 20'$ по часовой стрелке, — левый.

Пластины емкостных датчиков частоты вращения также припаивают на расстоянии 0,2 мм от выступов диска. Положение диска для каждого из датчиков устанавливают таким, чтобы его выступы были смещены на 30° по часовой стрелке относительно полюсов того электромагнита, которым он будет управлять. В этом случае при удалении выступов диска от полюсов того или другого электромагнита напряжение на его обмотке будет минимальным (емкость датчика максимальна). После поворота на 1° картина изменится на обратную: выступы диска будут приближаться к полюсам электромагнита и напряжение на нем станет максимальным (емкость соответствующего датчика минимальна). Положение пластин четвертого датчика, формирующего сигнал для частотного дискриминатора, произвольное.

Катушки $L1$ и $L3$ (по 30 витков провода ПЭВ-2 0,14) высокочастотных генераторов наматывают в один слой виток к витку на каркасах диаметром 5 мм с подстроечными сердечниками из карбонильного железа (подстроечники от броневого сердечника СБ-12а). Отвод у катушки $L3$ делают от

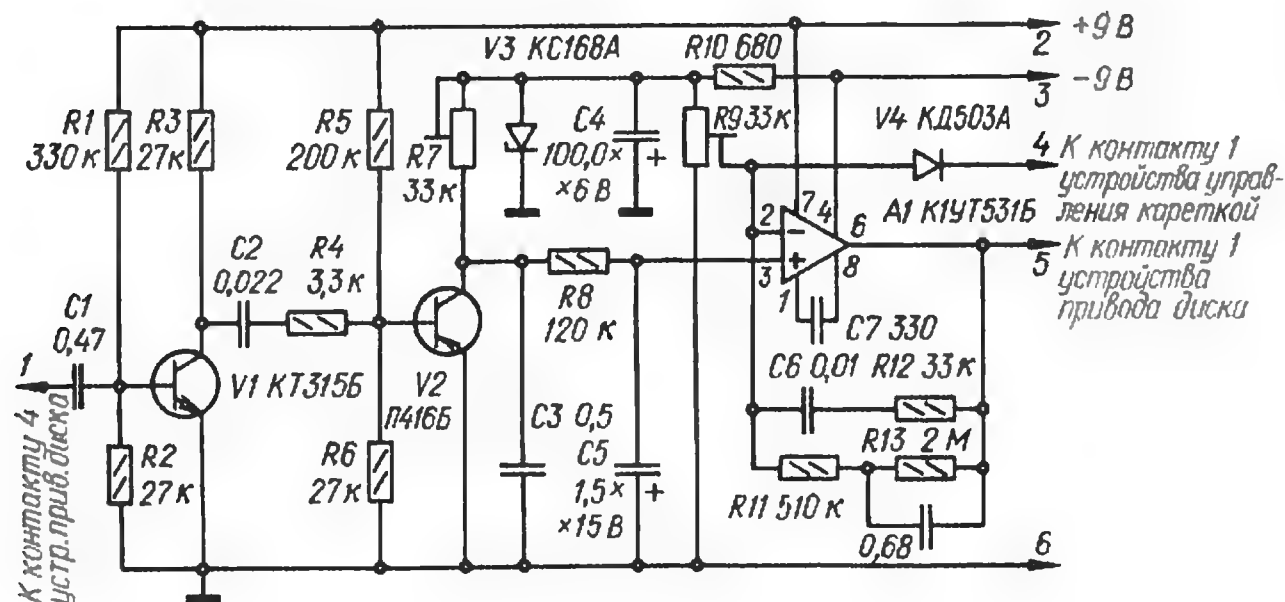


Рис. 2. Принципиальная схема стабилизатора частоты вращения диска

пряжения на стабилитроне $V3$. При неподвижном или медленно вращающемся диске импульсы на входе электронного ключа соответственно отсутствуют или следуют редко, поэтому конденсатор $C3$ заряжается почти до напряжения стабилизации стабилитрона $V3$. Из-за этого напряжение на неинвертирующем входе операционного усилителя $A1$ оказывается более отрицательным, чем на инвертирующем, и его выходное напряжение отрицательно и близко к напряжению питания. Иначе говоря, на генератор, собранный на транзисторе $V3$ (рис. 1), в этом случае подается максимальное напряжение питания, поэтому амплитуда напряжения на обмотках электромагнитов $L4$ — $L6$ наибольшая.

С увеличением частоты вращения диска конденсатор $C3$ разряжается чаще, и отрицательное напряжение на неинвертирующем входе операционного усилителя $A1$ уменьшается. Однако его выходное напряжение по-прежнему остается близким к напряжению питания, так как коэффициент усиления этого каскада выбран большим. Выходное напряжение начинает снижаться только тогда, когда частота вращения диска становится близкой к номинальной. По мере уменьшения напряжения на выходе операционного усилителя

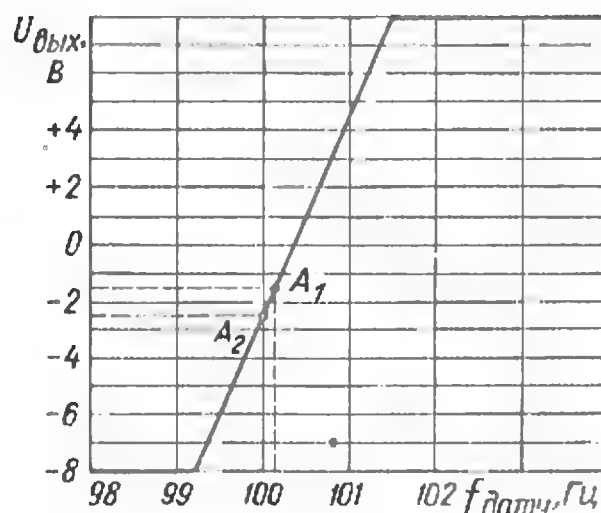


Рис. 3. Зависимость выходного напряжения стабилизатора от частоты вращения диска

На графике зависимости выходного напряжения стабилизатора от частоты следования импульсов датчика (рис. 3) отмечены точки, соответствующие поднятой (A_1) и опущенной на пластинку (A_2) игле звукоснимателя. Нетрудно видеть, что уменьшение частоты вращения диска при опускании иглы составляет всего около 0,2%.

Конструкция и детали. Устройство узла диска показано на рис. 4. С целью уменьшения массы диск выполнен составным. Он состоит из стального коль-

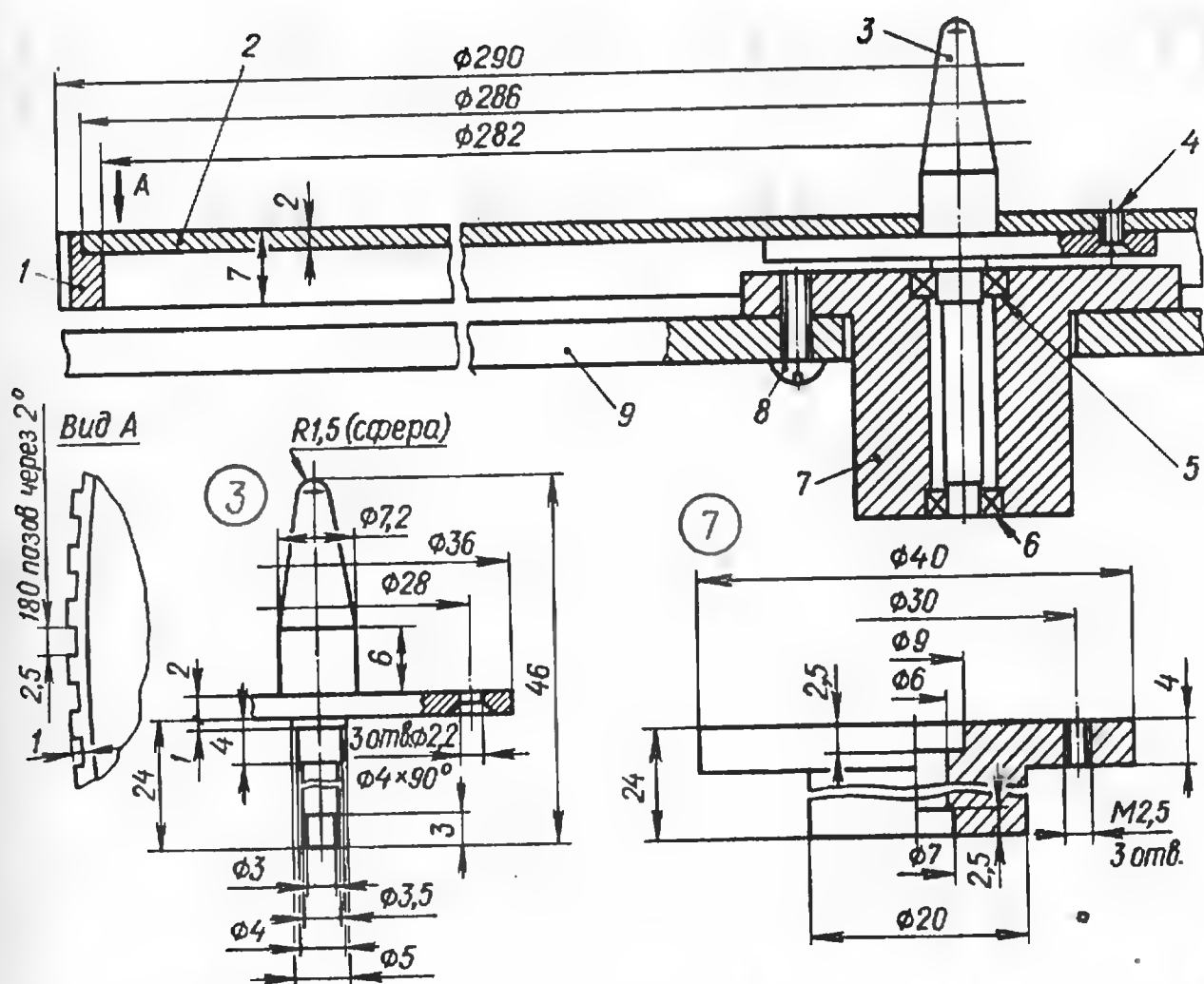
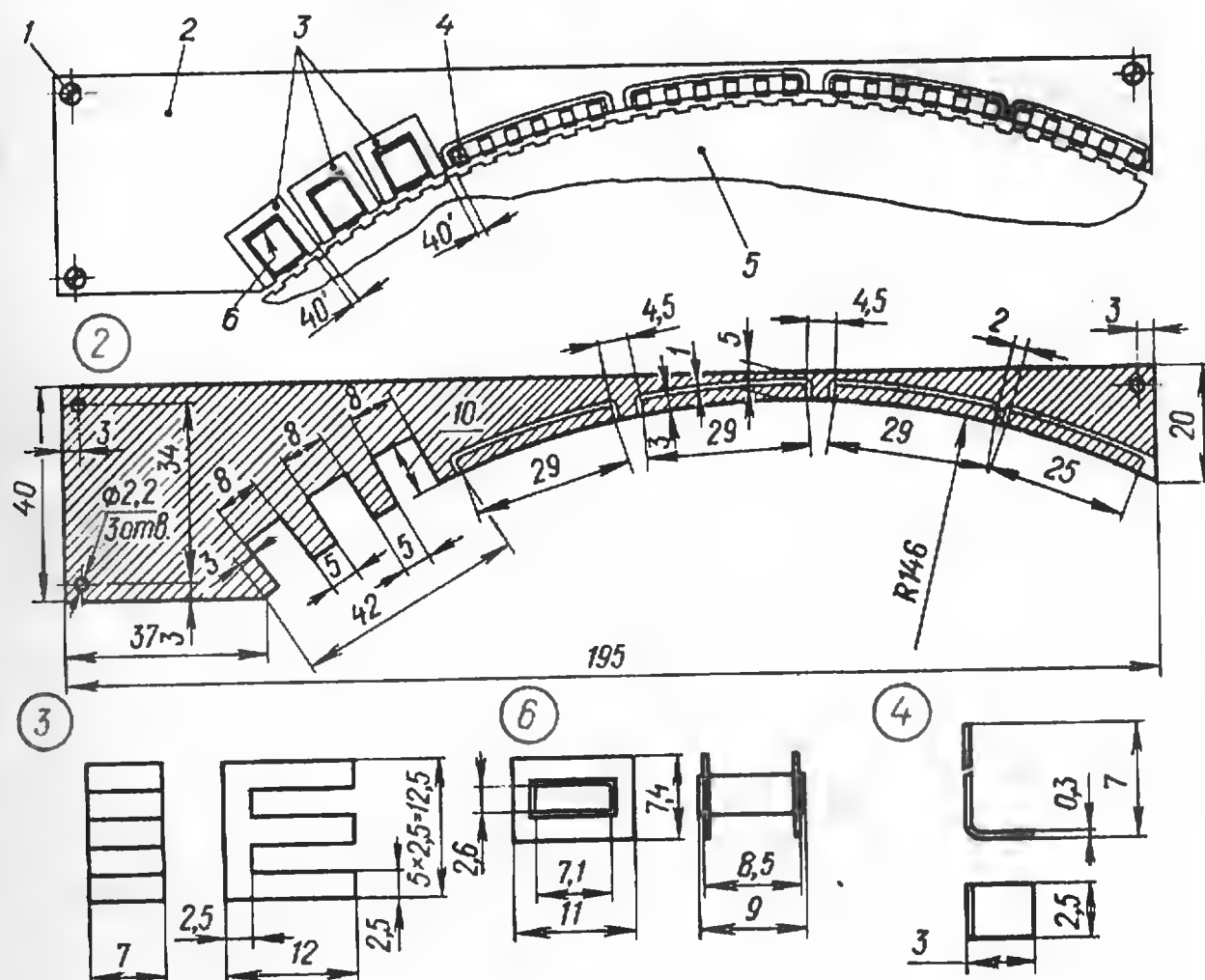


Рис. 4. Узел диска: 1 — кольцо, Ст. 45; 2 — шайба, Д16-Т, вставить в деталь 1 с клеем 88Н, закрепить на дет. 3 винтами 4; 3 — вал, Ст. 45; 4 — винт М2×4, 3 шт.; 5 — подшипник шариковый № 1000084 (9×4×2,5 мм); 6 — подшипник шариковый № 2000083 (7×3×2,5 мм); 7 — втулка, Д16-Т, закрепить на дет. 9 винтами 8; 8 — винт М2, 5×8, 3 шт.; 9 — панель проигрывателя, Д16-Т

Рис. 5. Узел привода: 1 — винт М2×5, 3 шт.; 2 — плата, стеклотекстолит фольгированный толщиной 1,5 мм, закрепить на панели проигрывателя винтами 1; 3 — магнитопровод, Ст. 45, 3 шт., закрепить пайкой на дет. 2; 4 — пластина датчика, ЛС59-1, 23 шт., закрепить на дет. 2 пайкой; 5 — диск проигрывателя; 6 — каркас, стеклотекстолит толщиной 0,5 мм, 3 шт., детали соединить эпоксидным клеем



10-го витка, считая от верхнего (по схеме) вывода. Конденсаторы С6, С7, С10, С14 и С18 устройства привода диска — КД, остальные — КМ. В стабилизаторе частоты вращения применены конденсаторы МБМ (С3), К53-1 (С4, С5) и КМ (остальные). Подстроечные резисторы R7 и R9 — проволочные, СП5-3. Все детали устройства привода диска смонтированы на печатной плате 2, а стабилизатора частоты вращения — на плате, размещенной под панелью проигрывателя.

Налаживание описываемых устройств заключается в подборе уровней выходных сигналов генераторов на транзисторах V2 и V3, установке номинальной частоты вращения диска и проверке формы и уровней напряжений на обмотках электромагнитов в установившемся режиме.

Перед наладкой разрезают соединение выхода частотного дискриминатора (рис. 2, вывод 5) с цепью питания генератора на транзисторе V3 (рис. 1, вывод 1). Для питания генератора временно используют внешний источник напряжением — 8 В. Вывод 4 стабилизатора частоты вращения оставляют свободным. Включив питание, наблюдают за диском — он должен раскрутиться до частоты вращения, превышающей номинальную в 3...4 раза. Если же это не так, то к обмотке одного из электромагнитов (L4—L6) подключают осциллограф и подбирают конденсатор С6 и резистор R2 до получения напряжения размахом (двойной амплитудой) 5...6 В. Далее осциллограф подключают к резистору R3 и подбором резистора R1 и конденсатора С3 устанавливают амплитуду переменного напряжения на выходе детектора (V4, V6) не менее 1 В, после чего восстанавливают соединение частотного дискриминатора с генератором на транзисторе V3.

Номинальную частоту вращения (33 1/3 мин⁻¹) устанавливают подстроечным резистором R7 (движок подстроечного резистора R9 при этом должен находиться в среднем положении), добиваясь кажущейся остановки выступов диска при освещении их электрическим светом лампы, питаемой от сети частотой 50 Гц. Размах напряжений на обмотках электромагнитов в режиме стабилизации должен быть в пределах 1,5...2 В. Между собой они не должны отличаться более чем на 30%. Если же это не так, необходимо проверить зазоры между всеми пластинами датчиков частоты вращения и выступами диска и при необходимости выровнять их. При одинаковых зазорах напряжения на электромагнитах выравнивают подбором конденсаторов С10, С14 и С18.

(Продолжение следует)



ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ УСИЛИТЕЛИ НА МИКРОСХЕМЕ К2СС842

С. КОЛОМИЙЧЕНКО,
Ю. ХОМЕНКО

Описываемые ниже предварительные усилители обладают хорошими характеристиками и предназначены для любительской звуковоспроизводящей аппаратуры достаточно высокого класса. Они собраны на гибридной микросхеме К2СС842 (буквенный индекс может быть любым), представляющей собой комбинацию из четырех самостоятельных функциональных устройств: истокового и эмиттерного повторителей и двух усилителей — неинвертирующего и инвертирующего с коэффициентами усиления соответственно до 200 и 3000. Полевые транзисторы на входах трех из этих устройств обеспечивают высокое входное сопротивление и низкий уровень собственных шумов [1].

Усилитель, собранный по схеме на рис. 1, имеет следующие технические характеристики:

Номинальный диапазон частот, Гц, при неравномерности АЧХ ± 1 дБ	25...55 000
Чувствительность, мВ	30
Коэффициент усиления на частоте 1000 Гц	30
Номинальное выходное напряжение, В	1
Максимальное выходное напряжение (при коэффициенте гармоник $\leq 2\%$), В	2,5
Коэффициент гармоник на частоте 1000 Гц при номинальном выходном напряжении, %	0,4
Динамический диапазон, дБ	70
Пределы регулирования тембра, дБ:	
на низших частотах (40 Гц)	± 17
на высших частотах (16 кГц)	± 18
Входное сопротивление, МОм	2,2
Выходное сопротивление, Ом	250

Высокое входное сопротивление усилителя достигнуто включением на входе истокового повторителя (вход — вы-

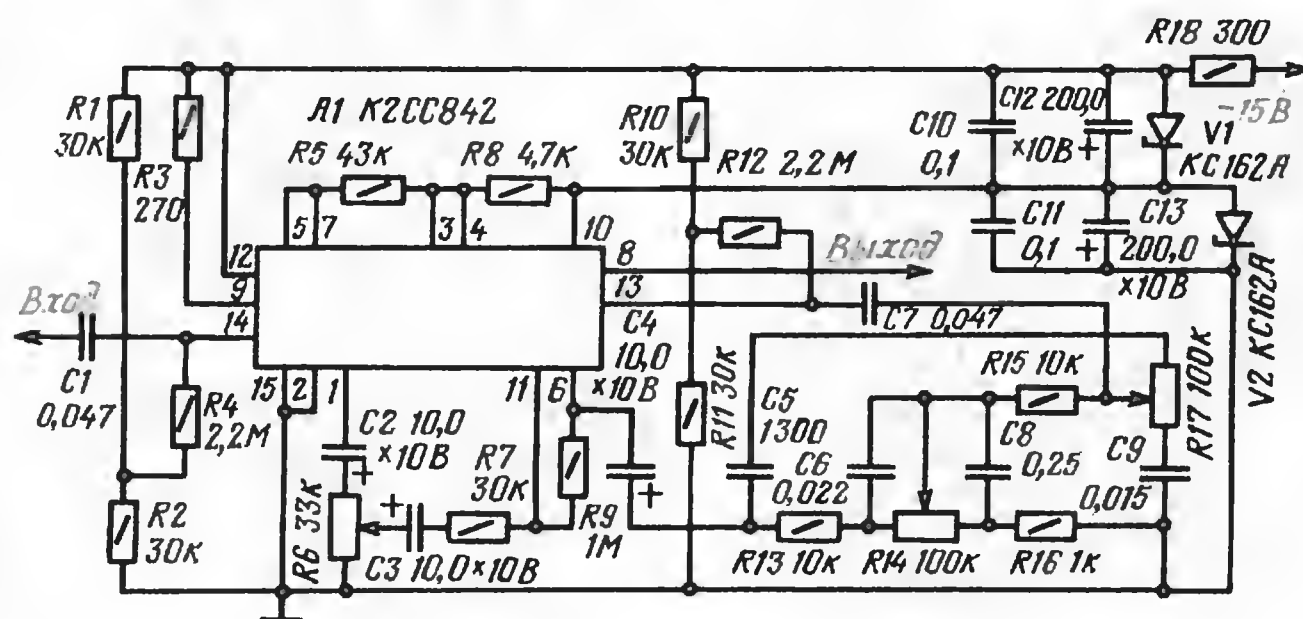


Рис. 1

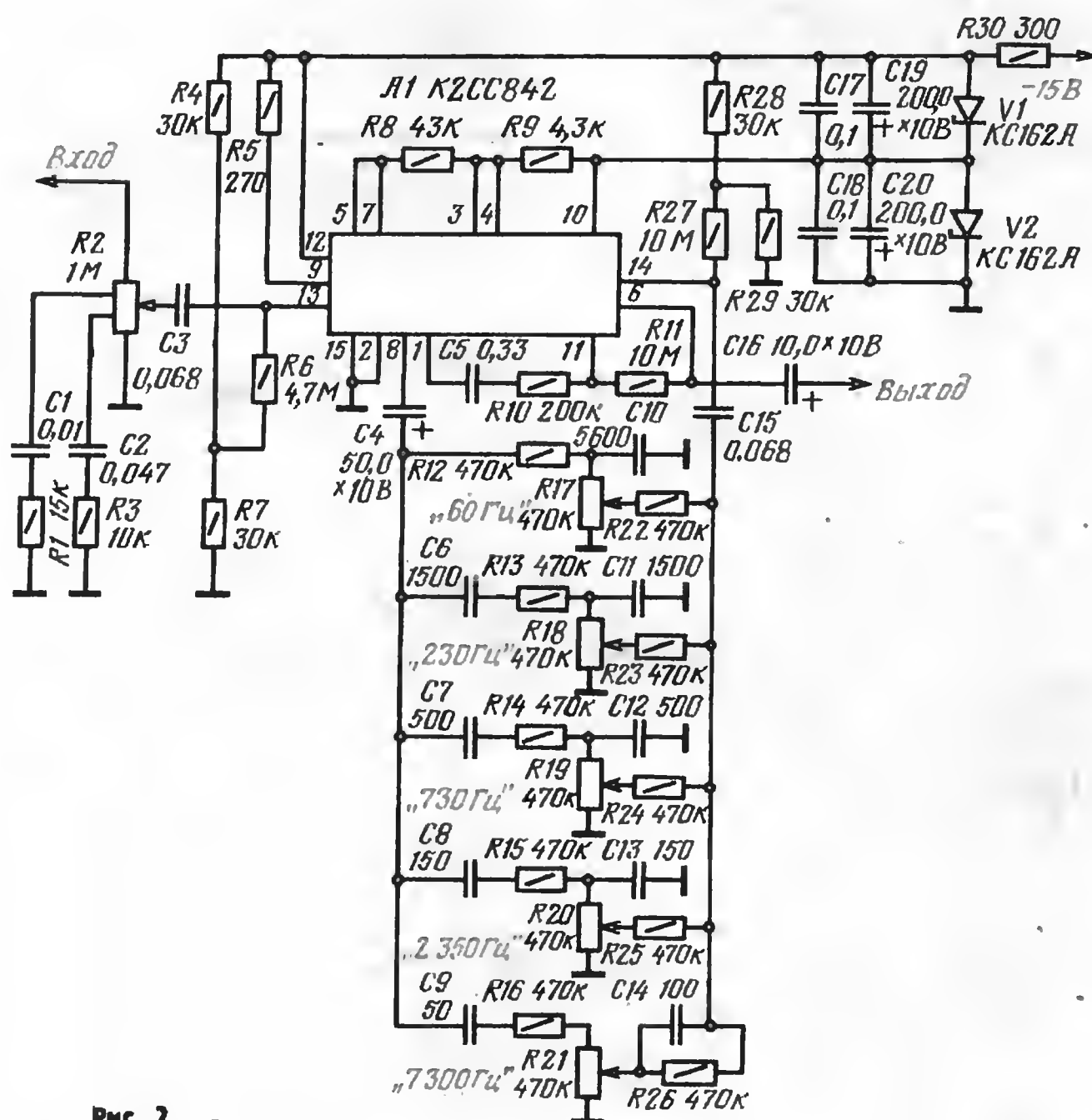


Рис. 2

вод 14, выход — вывод 1). Далее следует регулятор громкости (R6), с которого сигнал поступает на вход инвертирующего усилителя (выводы 11 и 6) с коэффициентом усиления 30. Между ним и неинвертирующим усилителем (выводы 13 и 5), включен мостовой регулятор тембра, обеспечивающий эффективную коррекцию АЧХ всего устройства. Высокое (около 10 МОм) входное сопротивление неинвертирующего усилителя позволило применить в регуляторе тембра сравнительно высокоомные переменные резисторы и конденсаторы небольшой емкости. Коэффициент усиления неинвертирующего усилителя выбран равным 10, что обеспечивает компенсацию ослабления сигнала, вносимого регулятором.

Выходной каскад устройства — эмиттерный повторитель (выводы 7 и 8). Его низкое выходное сопротивление позволяет подключить описываемый усилитель практически к любому усилителю мощности.

Для питания микросхемы применен однополярный источник, что расширяет область применения усилителя и, кроме того, позволяет использовать в качестве разделительных полярные оксидные (электролитические) конденсаторы без дополнительного источника смещения. Искусственная средняя точка, необходимая для нормальной работы микросхемы, образована стабилитронами V1, V2 и конденсаторами C12, C13. Конденсаторы C10, C11 предотвращают самовозбуждение усилителя на высоких частотах.

При разработке второго усилителя (рис. 2) ставилась задача создать максимально простое устройство с достаточно широкими возможностями в регулировании АЧХ. За основу был взят пятиполосный регулятор тембра на пассивных RC-фильтрах, разработанный для ламповых устройств [2].

Основные технические характеристики этого усилителя:

Номинальный диапазон частот, Гц, при неравномерности АЧХ $\pm 1,5$ дБ	20...35 000
Чувствительность, мВ	70
Коэффициент усиления на частоте 1000 Гц	25
Номинальное выходное напряжение, В	1
Максимальное выходное напряжение (при коэффициенте гармоник $< 2\%$), В	2,5
Коэффициент гармоник на частоте 1000 Гц при номинальном выходном напряжении, %	0,4
Динамический диапазон, дБ	66
Пределы регулирования тембра, дБ, на частотах 60, 230, 730, 2350 и 7300 Гц	± 12
Входное сопротивление, МОм	1

Выходное сопротивление, кОм 3

Последовательность включения функциональных устройств микросхемы А1 в этом усилителе иная, чем по схеме на рис. 1. Дело в том, что для нормальной работы многополосного регулятора тембра на RC-фильтрах необходимо, чтобы выходное сопротивление предшествующего ему каскада было малым, а входное сопротивление следующего за ним каскада — большим. Исходя из этого пришлось включить регулятор между эмиттерным и истоковым повторителями микросхемы. Неинвертирующий усилитель использован на входе устройства, инвертирующий (для компенсации ослабления, вносимого регулятором, его коэффициент усиления выбран равным 50) — на выходе. Выходное сопротивление этого варианта усилителя несколько выше, чем у описанного ранее. Об этом необходимо помнить при стыковке его с усилителем мощности.

При необходимости чувствительность усилителя можно повысить примерно до 20 мВ соответствующим увеличением коэффициента усиления K_u инвертирующего усилителя, который определяется отношением сопротивлений резисторов R11 и R10: $K_u = R11/R10$. При этом, возможно, придется увеличить емкость конденсатора C5, которая должна быть не менее $1,6/(f_n R10)$ (f_n — низшая частота рабочего диапазона).

В обоих усилителях можно использовать практически любые детали, важно лишь, чтобы все переменные резисторы были группы В. Стабилитроны КС162А можно заменить стабилитронами КС156А, однако это может привести к некоторому уменьшению максимального выходного сигнала.

Налаживание правильно смонтированных усилителей сводится к подбору конденсаторов регуляторов тембра (если они предварительно не были подобраны с точностью 5...10%). При одностороннем ограничении максимального выходного напряжения необходимо подобрать резисторы делителей, определяющих режим работы истокового и эмиттерного повторителей: R1, R10 в усилителе по схеме на рис. 1 и R4, R28 — по схеме на рис. 2.

г. Харьков

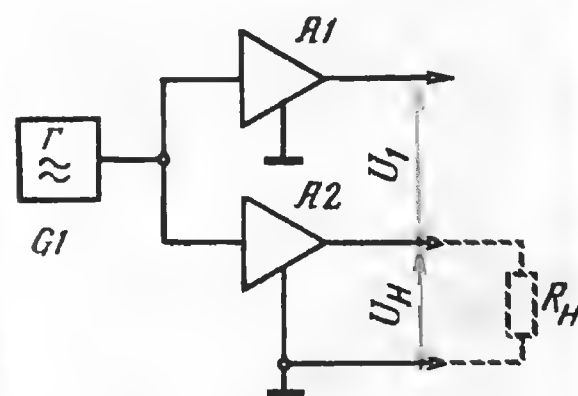
Л и т е р а т у р а

1. Справочник по интегральным микросхемам. Под общ. ред. Б. В. Тарабрина. М., «Энергия», 1977.
2. Пятиканальный регулятор тембра. — «Радио», 1968, № 10, с. 62.

ОБМЕН ОПЫТОМ

Измерение выходного сопротивления усилителя мощности

Выходное сопротивление современных транзисторных усилителей, как известно, весьма мало, поэтому определить его с достаточной точностью по изменению выходного напряжения при подключении нагрузки трудно.



Предлагаемый способ позволяет с высокой точностью определять выходное сопротивление усилителей, независимо от его знака. Суть способа заключается в том, что изменение выходного напряжения одного из каналов стереоусилителя измеряется относительно выхода другого канала. Сигнал частотой, на которой необходимо определить выходное сопротивление испытуемого усилителя (на рисунке — А2), подают от генератора звуковой частоты G1 в оба канала. Уровень сигнала на их входах подбирают таким, чтобы выходное напряжение достигло 5...10 В. Регулятором стереобаланса напряжение U_1 устанавливают в пределах 0,1...1 В, причем, если выходное сопротивление испытуемого усилителя положительное, то напряжение на выходе усилителя А1 делают больше, чем у усилителя А2, а если отрицательное — меньше. Затем к испытуемому каналу подключают нагрузку и измеряют напряжение U_1 . Выходное сопротивление $R_{вых}$ рассчитывают по формуле

$$R_{вых} = R_H \Delta U / (U_H - \Delta U) \approx R_H \Delta U / U_H$$

где $\Delta U = U_1 - U_1'$. Напряжения U_1 и U_1' измеряют милливольтметром переменного тока или осциллографом с калибратором амплитуды, U_H — вольтметром переменного тока или авометром.

В. АЛАВЕРДОВ

г. Ленинград



УСТОЙЧИВОСТЬ УСИЛИТЕЛЯ

А. ВИТУШКИН,

В. ТЕЛЕСНИН

Иногда бывает так, что хороший, с точки зрения привычных параметров, усилитель (с широким диапазоном воспроизводимых частот, малым коэффициентом гармоник и т. д.) звучит неестественно: звук кажется «жестким», «сухим», «металлическим». Одной из причин этого может быть самовозбуждение на высоких частотах (мы имеем в виду паразитные колебания с малой — иногда доли милливольта — амплитудой и любой — вплоть до многих мегагерц — частотой), возникающее в каких-либо режимах работы усилителя. Возникает оно чаще всего в выходных каскадах в моменты открывания или закрывания одного из транзисторов. Причина этого явления — плохо скорректированная отрицательная обратная связь (ООС).

Мы хотим обратить внимание читателей на связь «жесткости» звучания с такого рода самовозбуждением усилителей мощности и предложить схему усилителя, продуманную с этой точки зрения. На примере усилителя мы расскажем также о некоторых способах повышения стабильности подобных устройств.

Механизм взаимосвязи паразитного самовозбуждения с качеством звучания выглядит следующим образом: паразитные колебания детектируются на нелинейных элементах усилителя, и их огибающая в той или иной форме проникает в нагрузку. Кроме того, продетектированный сигнал изменяет режим работы транзисторов, что в конечном счете также приводит к искажению воспроизводимого сигнала. Возникающие при самовозбуждении искажения могут быть малыми, поэтому их трудно обнаружить при наблюдении выходного сигнала на экране осциллографа. Однако, если из выходного сигнала вычесть входной, скорректированный по амплитуде и фазе таким образом, чтобы разность оказалась по возможности малой, и подать разностный сигнал на осциллограф, то искажения, вызванные паразитными колебаниями, будут хорошо видны. Осциллограммы разностного сигнала с искажениями могут иметь вид, показанный на рис. 1 (частота сигнала — 400 Гц, частота паразитных колебаний — несколько мегагерц). На первой осциллограмме (рис. 1,а) самовозбуждение проявляется в виде размытого пятна, на второй (рис. 1,б) — виден лишь вызванный им выброс, так как составляющие с частотой самовозбуждения отфильтрованы. Из рис. 1,б

видно также, что искаженный сигнал содержит высокочастотные гармоники, а они, как известно, в большей степени, чем низкочастотные, снижают естественность звучания. Именно поэтому вносимые паразитными колебаниями искажения заметны на слух даже в тех случаях, когда их вклад в общий коэффициент гармоник мал. Этим можно объяснить тот факт, что иногда после устранения самовозбуждения уменьшением глубины ООС звучание, по субъективным оценкам, становится более естественным, несмотря на увеличение коэффициента гармоник.

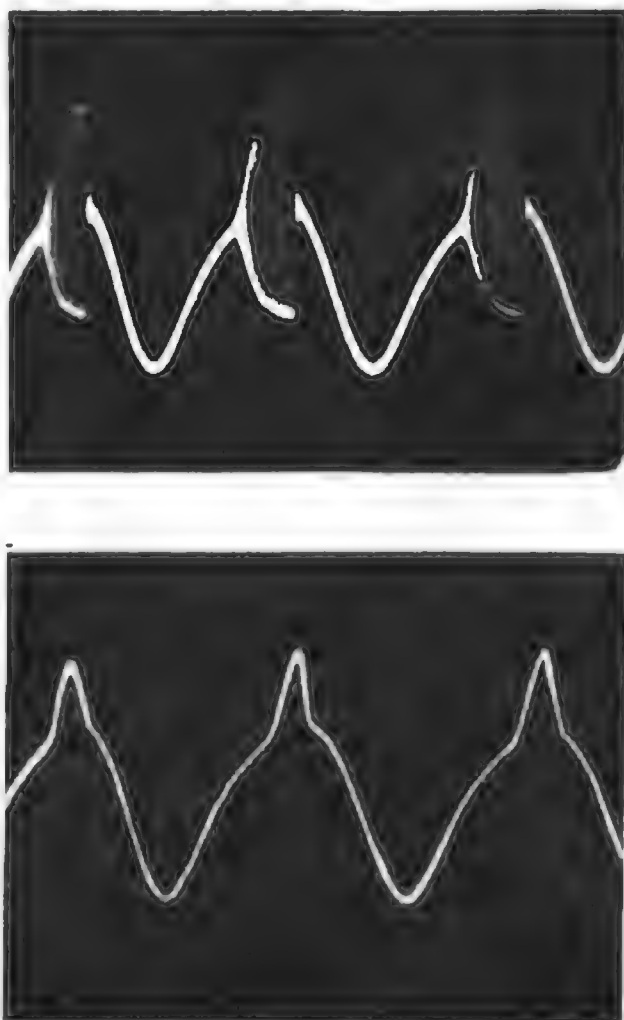


Рис. 1

Часто бывает так, что самовозбуждение возникает лишь в некоторых режимах работы усилителя, и поиск их требует различных методов проверки. Рассмотрим еще один способ выявления самовозбуждения (им, кстати, часто пользуются для измерения выходного сопротивления усилителей). На выход проверяемого усилителя через резистор сопротивлением 5... 10 Ом подают синусоидальный ток большой амплитуды (допустимой по тепловому режиму усилителя). Вход усилителя во избежание наводок лучше всего замкнуть накоротко. Поскольку напряжение на выходе усилителя равно произведению выход-

ного сопротивления на подаваемый ток, то при достаточно малом выходном сопротивлении сигнал на выходе усилителя оказывается значительно меньше, чем в обычном режиме, и на его фоне хорошо видны следы самовозбуждения. Этот сигнал выглядит почти так же, как и сигнал ошибки, полученный методом компенсации (см. рис. 1).

Рассмотрим теперь на примере конкретного усилителя (рис. 2), какими средствами можно предотвратить самовозбуждение. Как уже указывалось, оно чаще всего возникает в выходном каскаде. Происходит это потому, что выходной каскад, будучи самой нелинейной частью усилителя, охватывается обычно глубокими ООС. В данном случае, например, суммарная глубина ООС, охватывающих выходной каскад, на звуковых частотах составляет 65... 70 дБ. При столь большой глубине ООС наиболее существенным обстоятельством, определяющим стабильность усилителя, является правильное распределение их глубины по каскадам и согласование АЧХ каскадов. Местные ООС расширяют полосу пропускания отдельных каскадов усилителя, а это позволяет ввести ООС, охватывающую весь усилитель и имеющую необходимую глубину в нужном (более узком) диапазоне частот.

Выходной каскад охвачен местной параллельной ООС, осуществляемой через транзистор $V13$. Ее глубина определяется делителем напряжения $R25R26$. Цепи $L4R48$ и $C12R49$ выравнивают нагрузку выходного каскада на высоких частотах и позволяют сделать местную ООС достаточно глубокой. Этому способствует также большой ток покоя транзисторов выходного каскада (40... 50 мА для транзисторов $V15$, $V16$ и 220... 250 мА для транзисторов $V17$, $V18$). Ток покоя транзисторов $V17$, $V18$ выбран столь большим еще и с целью снижения нелинейных искажений на малых сигналах.

Введение местной ООС расширило полосу пропускания выходного каскада до 1... 2 МГц. При увеличении глубины этой ООС на 10... 15 дБ выходной каскад становится склонным к самовозбуждению. Выражается это в том, что на его АЧХ в диапазоне 5... 20 МГц появляются локальные максимумы. Поэтому остальная часть усилителя построена с таким расчетом, чтобы глубина всех других ООС, охватывающих выходной каскад, на этих частотах была малой.

На вход второго каскада (транзисторы $V7$, $V8$) с выхода усилителя через резистор $R23$ подано напряжение ООС, глубина которой составляет около 15 дБ. Цепь $C8R27C9$ ослабляет эту

И ЕСТЕСТВЕННОСТЬ ЗВУЧАНИЯ

ООС на высоких частотах. В области критических для выходного каскада частот (5... 20 МГц) она практически не работает, и охваченные ею каскады не могут самовозбуждаться. Цепь $C8R27C9$ сужает общую полосу пропускания второго и выходного каскадов до 300... 350 кГц. Критический интервал частот для второго и выходного каскадов — $V1... 7$ МГц, а это значит,

ния полосы пропускания удобен тем, что входной каскад, а следовательно, и весь усилитель оказываются защищенными от перегрузок, при быстром изменении входного сигнала.

Малые нелинейные искажения и стабильность усилителя получены в основном благодаря введению несколько необычной ООС, охватывающей выходной каскад. Обычно местную ООС в вы-

ток покоя транзисторов $V17, V18$ устанавливают подбором резистора $R35$. Соответствующим выбором сопротивления резистора $R13$ можно получить любой коэффициент усиления напряжения K_u в пределах от 2 до 300. При $K_u < 1,5$ усилитель может самовозбуждаться.

В заключение приводим основные технические характеристики усилителя:

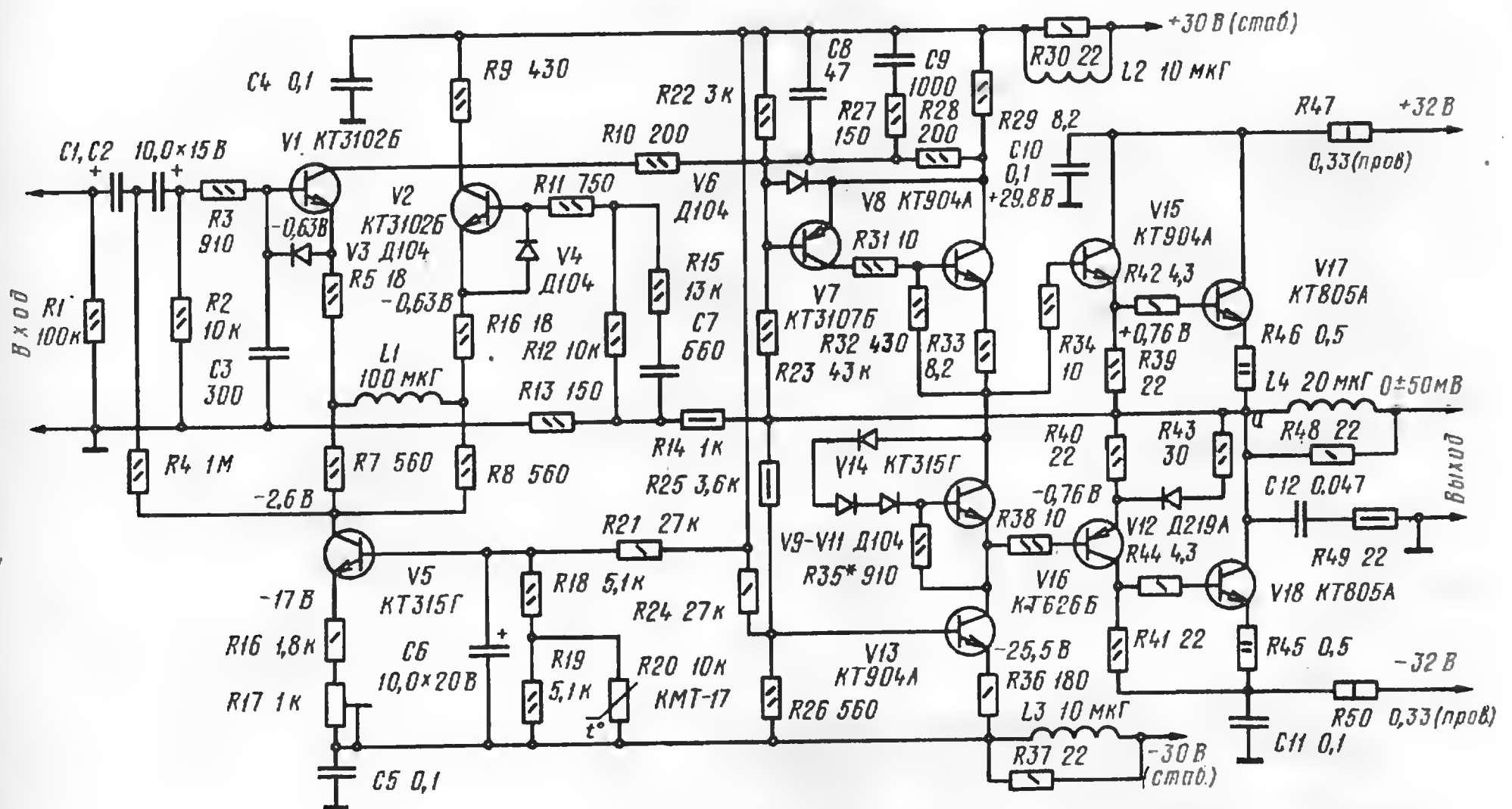


Рис. 2

что при большей глубине ООС через резистор $R23$ они могут самовозбуждаться на этих частотах. Исходя из этого, полоса пропускания первого каскада (транзисторы $V1, V2, V5$) и глубина ООС по общей петле (через делитель напряжения $R13R14$) выбраны с таким расчетом, чтобы общая ООС на частотах выше 1 МГц не работала. Полоса пропускания первого каскада выбрана равной 30 кГц, а глубина ООС в диапазоне звуковых частот — около 30 дБ. Сужение полосы пропускания первого каскада достигнуто включением в эмиттерную цепь транзисторов $V1, V2$ катушки $L1$ и отделением базы транзистора $V2$ от выхода усилителя резисторами $R12, R15$. Резисторы в цепи базы $V2$ увеличивают спад АЧХ первого каскада. Выбранный способ суже-

ходном каскаде осуществляют с помощью эмиттерного повторителя, включенного между предоконечным и оконечным каскадами. Лучшие результаты по линейности и стабильности дала параллельная ООС, однако она потребовала увеличения тока покоя транзистора $V8$. В описываемом усилителе ток покоя транзисторов $V8, V13$ выбран равным 25 мА, поэтому они так же, как и транзисторы выходного каскада, установлены на теплоотводе.

Цепь $C7R15$ осуществляет фазовую коррекцию в области высших частот звукового диапазона. Терморезистор $R20$ (КМТ-17) введен для термокомпенсации дрейфа нуля выходного напряжения. Постоянную составляющую выходного напряжения устраняют подстроечным резистором $R17$, требуемый

выходная мощность на нагрузке 8 Ом — 35 Вт; коэффициент усиления напряжения — 8; относительный уровень шума и фона при замкнутом накоротко входе — 104 дБ; Коэффициент гармоник в диапазоне 20 Гц... 20 кГц — не более 0,002% (при выходном напряжении до 2 В); 0,005% (при выходном напряжении 3 В); 0,007% (4 В); 0,02% (8 В); 0,05% (17 В); выходное сопротивление в точке a — 0,002... 0,003 Ом; полоса воспроизводимых частот при замкнутой накоротко катушке $L4$ — 5... 500 000 Гц.

Устойчивость усилителя характеризуется тем, что при увеличении на 10 дБ глубины любой из ООС, идущих с выхода, он не самовозбуждается.

г. Москва.

«ЭСТОНИЯ-109-СТЕРЕО»

Стереофонический электрофон «Эстония-109-стерео» предназначен для воспроизведения стереофонической и монофонической записи с грампластинок, а также для усиления звуковых программ от внешних источников. Новый электрофон состоит из трех блоков: электропроигрывающего устройства с усилительно-коммутационным устройством (УКУ) и двух активных громкоговорителей. В «Эстония-109-стерео» используется ЭПУ «С-1100» производства польской фирмы «Унитра». Это — полуавтомат с сенсорным управлением, обеспечивающий автоматическую установку звукоснимателя на вводную канавку грампластины и возврат его в исходное положение по окончании записи.

ЭПУ «С-1100» снабжено магнитной головкой М-100 также производства ПНР (фирма «Фоника»), в нем имеется микролифт, автостоп, компенсатор скатывающей силы, а также стробоскопическое устройство для контроля частоты вращения диска. УКУ «Эстония-109-стерео» представляет собой предварительный усилитель с развитой системой коммутации.

Активные громкоговорители 25АСА-11 — от радиолы «Эстония-008-стерео». Несколько изменен только их внешний вид.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Частота вращения, мин ⁻¹	33 1/3; 45
Номинальная выходная мощность, Вт	2×25
Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц	40...18 000
Мощность, потребляемая от сети, Вт	160



Габариты, мм:

ЭПУ и УКУ	590 × 390 × 178
громкоговорителя	338 × 296 × 483

Масса, кг:

ЭПУ и УКУ	14
громкоговорителя	17
Ориентировочная цена —	540 руб.

«ВЕСНА-001-СТЕРЕО»

Стационарная стереофоническая со сквозным каналом кассетная магнитофонная приставка «Весна-001-стерео» рассчитана на запись и воспроизведение речевых и музыкальных программ с магнитных лент на основе γ-оксида железа и двуоксида хрома. Лентопротяжный механизм приставки — двухдвигательный, с

закрытым трактом и прямым приводом. Предусмотрены акустический контроль качества записи, оперативная регулировка скорости ленты в пределах $\pm 3\%$, световая индикация режимов работы лентопротяжного механизма, автостоп при окончании ленты в кассете. Имеются отключаемая динамическая система шумопонижения с регулируемым порогом срабатывания, счетчик расхода ленты с устройством «памяти», облегчающим поиск нужного участка фонограммы, а также пиковые индикаторы уровня записи. В новой приставке применена оригинальная система управления режимами работы лентопротяжного механизма с помощью коммутационного устройства с сенсорными датчиками.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Скорость ленты, см/с	4,76
Коэффициент детонации, %	$\pm 0,15$
Рабочий диапазон частот на линейном выходе, Гц, при использовании ленты на основе:	
двуоксида хрома	30...16 000
γ-оксида железа	40...12 500
Снижение относительного уровня шума при включении устройства шумопонижения, дБ, не менее	8
Габариты, мм	464 × 350 × 140
Масса, кг	9
Ориентировочная цена —	560 руб.



«ВЕСНА-101-СТЕРЕО»

Стационарный стереофонический кассетный магнитофон «Весна-101-стерео» выполнен на базе лентопротяжного механизма магнитофонной приставки «Весна-001-стерео» и также рассчитан на работу с лентой на основе γ-оксида железа и двуоксида хрома. Он имеет отключаемую динамическую систему шумопо-

нижения с регулируемым порогом срабатывания, автостоп по окончании ленты в кассете, переводящий механизм в положение «Стоп», трехдекадный счетчик расхода ленты с «памятью», шестиполосный регулятор тембра. Кроме того, в новой модели предусмотрена возможность подключения различных источников сигналов для воспроизведения через усилители мощности магнитофона и его выносные громкоговорители, имеется световая индикация типа ленты, режима записи, а также пиковых перегрузок в режимах записи и воспроизведения. Работает магнитофон на громкоговорители 35АС-1.



ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ		
Скорость ленты, см/с	4,76	
Коэффициент детонации, %	±0,18	
Номинальная выходная мощность, Вт	2×20	
Рабочий диапазон частот на линейном выходе, Гц, при использовании ленты на основе:		
диоксида хрома	30...16 000	
γ-оксида железа	40...12 500	
Снижение относительного уровня шума при включении устройства шумоподавления, дБ, не менее	8	
Габариты, мм	485×395×140	
Масса, кг	18	
Ориентировочная цена — 750 руб.		

«ЭЛЕКТРОНИКА-509-ВИДЕО»

Бытовой катушечный видеомagnetофон «Электроника-509-видео» предназначен для записи и воспроизведения цветных и черно-белых телепрограмм с хромдioxidной ленты шириной 12,7 мм и толщиной 27,5 мкм. По сравнению с ранее выпускавшейся моделью «Электроника-505-видео» в новом видеомagnetофоне скорость движения магнитной ленты снижена с 18,32 до 6,558 см/с. Невозможного в таких случаях ухудшения параметров в значительной степени удалось избежать благодаря применению автоматической регулировки усиления, линии задержки, обеспечивающей синхронизацию сигнала яркости и цвета при записи, отдельной регулировке тока записи



и отдельной коррекции частотных характеристик каждой видеоголовки. Дополни-

тельным эксплуатационным удобством «Электроника-509-видео» является также возможность отдельного управления скоростью вращения видеоголовок и скоростью движения магнитной ленты.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Разрешающая способность по яркостному каналу, линий, сигнала:	
черно-белого	230
цветного	200
Частотная характеристика канала записи — воспроизведения звука, Гц	100...8000
Коэффициент детонации, %	±0,3
Габариты, мм	393×360×150
Масса, кг	10
Ориентировочная цена — 2500 руб.	

«ЭЛЕКТРОНИКА Л-801»

Малогабаритная телевизионная установка «Электроника Л-801» предназначена для формирования сигналов черно-белого телевизионного изображения и звукового сопровождения. Полученный сигнал можно записать на любой отечественный видеомagnetофон, а также просмотреть сформированное изображение на экране телевизионного приемника «Электроника ВЛ-100».

Конструктивно «Электроника Л-801» выполнена в виде трех отдельных блоков: телевизионной камеры, камерного блока и блока питания. В камере используется передающая телевизионная трубка-видикон ЛН 437-1. Для записи звуковых сигналов служит встроенный в камеру электретный микрофон. Камера снабжена оптическим видоискателем, с помощью которого оператор может контролировать содержание снимаемого кадра. Питается установка от сети переменного тока или от автономных



источников постоянного тока напряжением 12 В.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Разрешающая способность по горизонтали, линий:	
в центре	400
по углам	300
Освещенность на объекте, лк	100...10 000
Рабочий диапазон частот канала звукового сопровождения, Гц	80...10 000
Отношение сигнал/шум в канале звукового сопровождения, дБ	38
Габариты, мм:	
телевизионной камеры	135×66×155
камерного блока	130×130×68
блока питания	130×86×66
Масса, кг:	
телевизионной камеры	1
камерного блока	0,8
блока питания	1
Ориентировочная цена с блоком питания — 800 руб.	

КОРОТКО О НОВОМ • КОРОТКО О НОВОМ • КОРОТКО О НОВОМ



КОРОТКОВОЛНОВЫЙ КОНВЕРТЕР НА ИМС

Б. ПУСТЫЛЬНИК

Предлагаемый вниманию читателей конвертер предназначен для приема передач коротковолновых радиовещательных станций на транзисторный радиоприемник, не имеющий этого диапазона.

В конвертере применен преобразователь с ненастраиваемым гетеродином. Настройка на частоту радиостанции осуществляется перестройкой приемника в диапазоне средних волн: сигнал первой (перестраиваемой) промежуточной частоты с выхода конвертера поступает на вход приемника, преобразуется и усиливается им как обычный сигнал, принятый из эфира. Особенностью конвертера является использование непрерывно перестраиваемого гетеродина для приема в нескольких радиовещательных диапазонах. Дело в том, что если начало одного из них отстоит от конца другого по частоте примерно на 3 МГц, то можно подобрать такую частоту гетеродина, которая для обоих диапазонов даст на выходе преобразователя разностную частоту, лежащую в пределах 0,55...1,5 МГц. При этом в одном из диапазонов частота гетеродина будет выше, а в другом — ниже частоты принимаемого сигнала. Иначе говоря, при соответствующем выборе фиксированной частоты настройки гетеродина оказывается возможным прием в двух КВ диапазонах.

Необходимые значения частоты гетеродина для различных пар радиовещательных диапазонов приведены в табл. 1. Из нее видно, что частота гетеродина для диапазонов 25 и 31 м вдвое выше, чем для диапазонов 49 и 75 м. Это позволяет, не изменяя частоту настройки гетеродина и используя преобразование также на второй гармонике,

принимать передачи уже в четырех диапазонах: 25, 31, 49 и 75 м.

Именно этот принцип и положен в основу конвертера, принципиальная схема которого показана на рис. 1. Его

схемы. Параметры этой нагрузки подобраны так, что усиление на высоких частотах возрастает примерно в 1,3 раза, но усилитель ВЧ при этом не самовозбуждается.

Таблица 1

Диапазон, м (МГц)	Частота гетеродина, МГц	Пределы изменения первой ПЧ, МГц
25 (11,7...12,1) 31 (9,5...9,85)	10,6	1,1...1,5 1,1...0,75
31 (9,5...9,85) 41 (7,1...7,35)	8,35	1,15...1,5 1,25...1,0
41 (7,1...7,35) 60 (4,85...5,4)	6,0	1,1...1,35 1,15...0,6
49 (5,9...6,2) 75 (3,95...4,75)	5,3	0,6...0,9 1,35...0,55

чувствительность в указанных диапазонах — не хуже 0,15 мВ/м, селективность по зеркальному каналу — 20 дБ. Конвертер собран на микросхеме К237ХА1 (К2ЖА371), выполняющей функции апериодического усилителя ВЧ, гетеродина с фиксированной настройкой и балансного смесителя. Связь входного контура $L1C1$ со входом микросхемы — трансформаторная, с помощью катушки $L2$. Усилитель ВЧ работает на комплексную нагрузку, состоящую из дросселя $L3$ и резистора $R1$, подключенного параллельно резистору в коллекторной цепи транзистора микро-

Частота гетеродина (5,3 МГц) стабилизирована кварцевым резонатором В1. Гетеродин собран по схеме, предложенной Б. Пороником и И. Перетягиным (см. статью «ВЧ блок с кварцевым гетеродином на микросхеме» в «Радио», 1977, № 4, с. 23).

Балансный смеситель нагружен на широкополосный контур $L4C4L5$, настроенный на частоту 1,1 МГц. С катушки связи $L5$ через конденсатор $C7$ сигнал первой ПЧ поступает на вход приемника.

Подобный конвертер можно выполнить и с обычным LC-контуром в гетеро-

дине. Принципиальная схема этого варианта конвертера показана на рис. 2. От описанного выше он отличается еще

дует, однако, учесть, что конвертер по схеме на рис. 1 имеет лучшие технические характеристики: более высокую

чертеж платы для первого варианта). Так как сам он занимает примерно 1/3 площади платы, на ней можно разместить еще, например, и общий для всего приемного устройства источник питания (шесть элементов «Кристалл» или «Уран»).

В конвертере по схеме на рис. 1 применены конденсаторы КПТ-2 (C1), КТ-1 (C4, C11) и КМ (остальные). Дроссели L3, L6 — Д-0,1, выключатель питания — переменный резистор СПЗ-3вМ (вернее, его соответствующая часть). Кварцевый резонатор — малогабаритный в металлическом герметизированном корпусе.

Конденсаторы C1, C13, C15, C17 во втором варианте конвертера — КПК-М, C11, C12, C14, C16 — КТ-1, остальные — КМ. Переключатель S1 — малогабаритный на пять положений и два направления. Резисторы в обоих конвертерах — МЛТ-0,125.

Катушки L1 (11 витков) и L2 (1 виток) намотаны проводом ПЭВ-1 0,59 на картонной гильзе, жестко закрепленной на ферритовом стержне М150ВЧ-1-8×125 (диаметром 8 и длиной 125 мм). Индуктивность катушки L1 — 7 мкГ. Катушки L4 (40+40 витков) и L5 (300 витков) намотаны внавал проводом ПЭВ-1 0,1 на каркасе (с удаленными внутренними перегородками) от длинноволнового контура гетеродина приемника «Селга». Вначале по всей длине каркаса наматывают катушку L4, а поверх нее — L5. Изготовленный таким способом контур L4C4L5 обладает малой добротностью и, следовательно, широкой полосой пропускания. Катушку гетеродина L6 (рис. 2) наматывают проводом ПЭВ-1 0,18 на полистироловом каркасе диаметром 6 и длиной 14 мм. Число витков этой катушки — 18+18, индуктивность — 8 мкГ. Для подстройки индуктивности катушек смесителя и гетеродина использованы подстроечники М600НН-2-СС2, 8×12 и М100НН-3-СС2, 8×12 соответственно.

Конвертер (любой из вариантов) можно встроить в корпус переносного приемника («Гиаля», «Хазар», Альпинист» и т. п.). В этом случае в качестве нагрузки смесителя целесообразно использовать средневолновый входной контур самого приемника. Катушку L4 (она будет выполнять функции катушки связи) наматывают проводом ПЭШО 0,12 на картонной гильзе, надетой на ферритовый сердечник магнитной антенны приемника. Катушка должна содержать 10+10 витков.

Налаживание конвертера начинают с проверки режимов работы микросхемы на соответствие приведенным в табл. 2. Затем с помощью приемника, имеющего диапазон 60 м и индикатор настройки, проверяют работоспособность гетеродина. Для этого конвертер помещают на расстоянии 2... 5 см

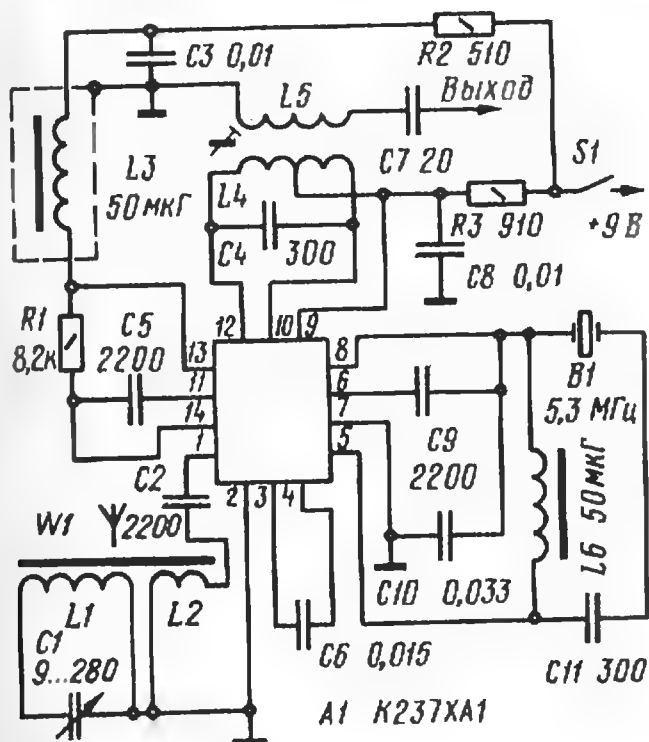


Рис. 1

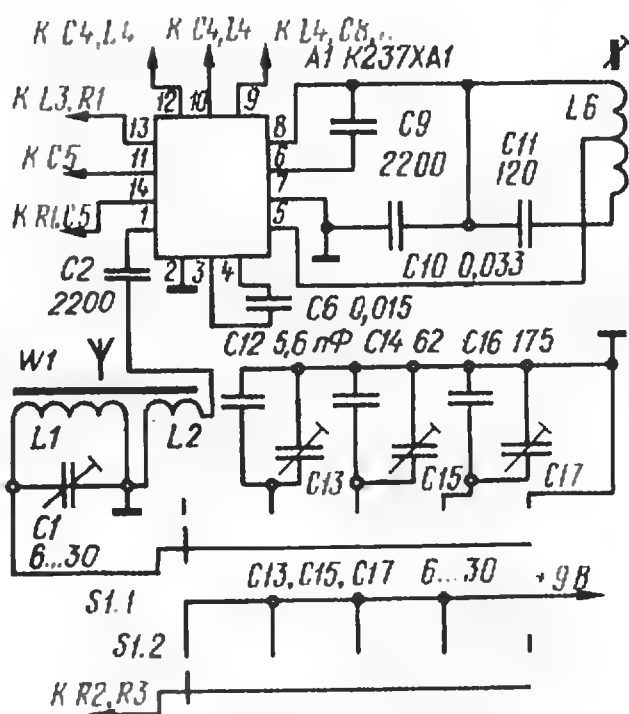


Рис. 2

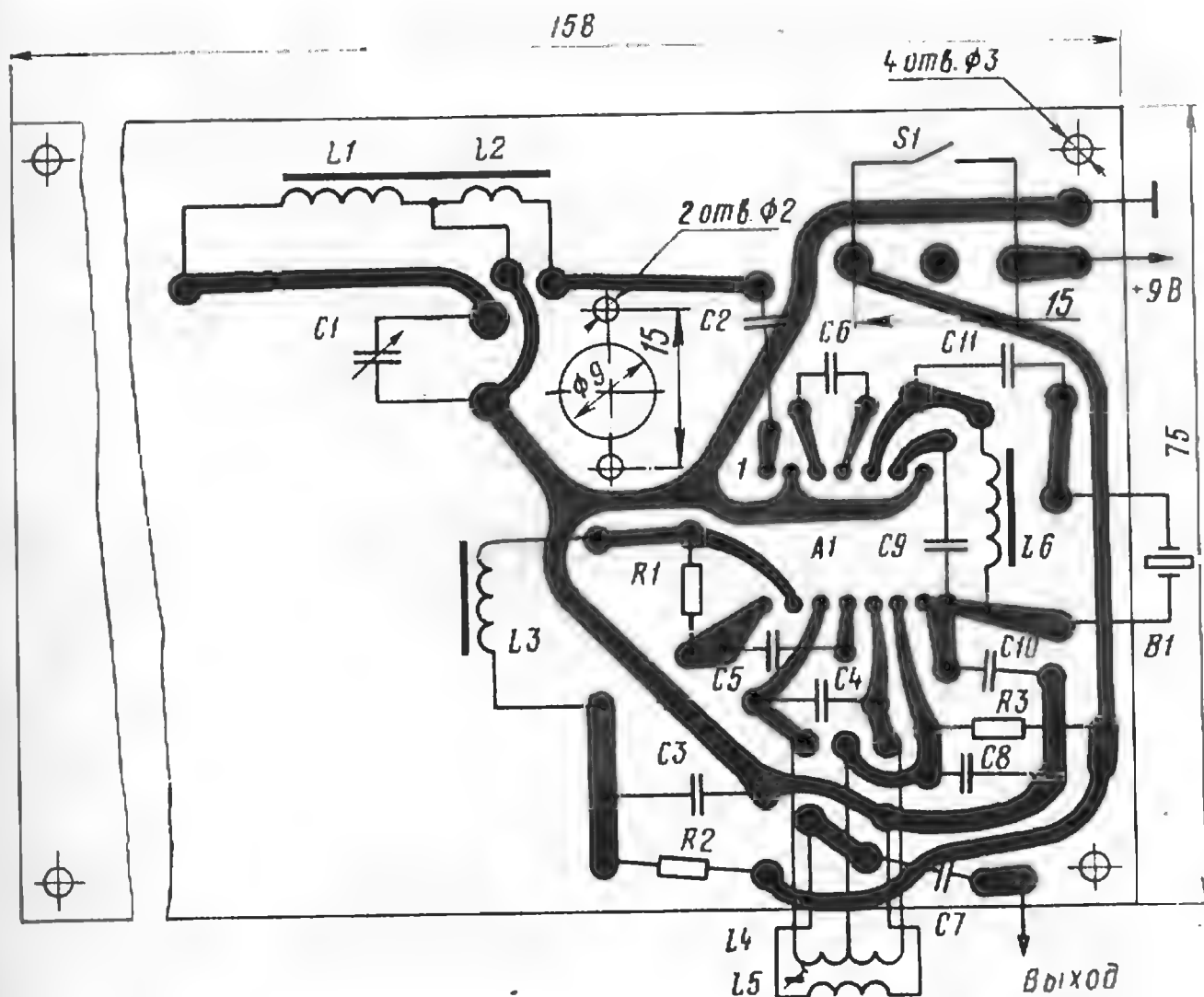


Рис. 3

и тем, что вместо конденсатора переменной емкости во входном контуре использован переключатель диапазонов, который одновременно выполняет и функции выключателя питания. Сле-

стабильность частоты гетеродина, большую чувствительность.

Конвертер собран на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм (на рис. 3 показан

от штыревой антенны или антенного гнезда приемника, предварительно настроенного (по шкале) на частоту 5 МГц (60 м). Затем медленно перестраивают приемник в сторону более коротких волн до тех пор, пока индикатор настройки не отметит сильный сигнал.

давая на вход конвертера модулированные сигналы, соответствующие средним частотам всех четырех диапазонов (11,9; 9,7; 6 и 4,4 МГц), последовательно настраивают приемник на эти частоты (начиная с высшей) и по максимальной громкости сигнала отмечают соот-

с помощью генератора сигналов на эту частоту настраивают приемник, а затем подстроечным катушки $L6$ — контур гетеродина. Момент точной настройки фиксируют по индикатору. На средние частоты диапазонов (также начиная с самого коротковолнового) этот конвертер настраивают подстроечными конденсаторами $C1$, $C13$, $C15$ и $C17$.

В случае, если нагрузкой смесителя является средневолновый входной контур переносного приемника, подбирают такую наименьшую емкость конденсатора $C4$ (30... 100 пФ) и такое расстояние между катушкой $L4$ и СВ контуром, при которых конвертер не самовозбуждается.

Таблица 2

Номер вывода микросхемы	1	2	3, 4	5	6	7	8	9, 10, 11, 12	13	14
Напряжение, В	0,9	0	4,6	1,5	0,7	0	1,4	5,6	5,0	1,2

Убедившись, что индикатор реагирует именно на работу гетеродина, а не на сигнал, принятый из эфира (для этого достаточно выключить, а затем вновь включить питание конвертера), настраивают приемник (с помощью генератора сигналов высокой частоты) на частоту 1,1 МГц. Подключив конвертер к антенному гнезду и подав на его вход сигнал частотой 9,5 МГц, подстроечным катушек $L4$, $L5$ настраивают контур $L4C4L5$, добиваясь наибольшей громкости звукового сигнала на выходе приемника.

В последнюю очередь градуируют шкалу настройки входного контура. По-

ветствующие им четыре положения ручки конденсатора $C1$. В дальнейшем ее предварительно устанавливают на одну из отметок (в зависимости от выбранного диапазона), «ищут» ручкой настройки приемника нужную радиостанцию и подстраивают входной контур конвертера до получения наибольшей громкости приема.

Налаживание конвертера по схеме на рис. 2 отличается от описанного тем, что после определения работоспособности гетеродина (делают это, перестраивая приемник в обе стороны от частоты 5 МГц) его контур необходимо настроить на частоту 5,3 МГц. Вначале

г. Киев

От редакции. Радиолюбители, желающие собрать разработанное Б. Пустыльником устройство, должны учесть, что конвертеры с ненастроенным гетеродином имеют существенный недостаток. Заключается он в том, что, наряду с радиостанциями КВ диапазона, приемник с таким конвертером может принимать передачи и средневолновых радиостанций. Помехи с их стороны возрастают в вечернее время и особенно велики, если приемник имеет магнитную антенну. Уменьшить эти помехи можно соответствующей (до максимального ослабления сигнала мешающей средневолновой станции) ориентацией магнитной антенны в горизонтальной плоскости, а если это не помогает, установкой ее (вместе с приемником) вертикально.

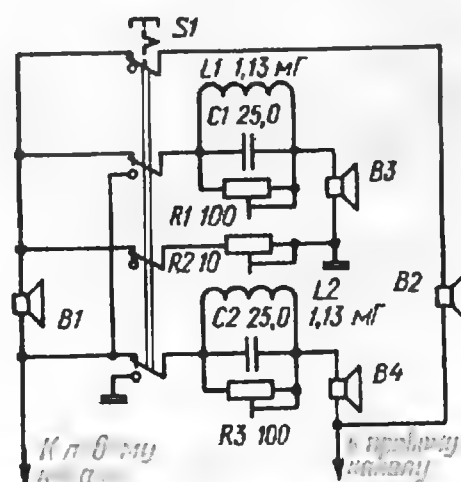
ОБМЕН ОПЫТОМ

Улучшение качества звучания

Качество звучания стереофонической системы можно значительно улучшить с помощью дополнительных громкоговорителей, включенных через фильтры $L1C1R1$ и $L2C2R3$ (см. рисунок). При малых уровнях громкости (кнопка $S1$ нажата) к выходу усилителя НЧ через фильтры подключаются только дополнительные громкоговорители $B3$, $B4$. Фильтры настроены на частоту 3 кГц. Ослабляя среднечастотную область воспроизводимого диапазона, они компенсируют пониженную чувствительность человеческого уха на низших и высших звуковых частотах при малых уровнях громкости.

При большой громкости (кнопка $S1$ в положении, показанном на схеме) к выходу усилителя подключаются и основные ($B1$, $B2$) и дополнительные ($B3$, $B4$) громкоговорители. Причем на громкоговоритель $B3$ подается суммарный, а на $B4$

разностный сигнал. Таким образом, при больших уровнях громкости обычная стереофоническая система превращается в простейшую псевдоквадрафоническую (в



качестве фронтальных следует использовать основные громкоговорители, а в качестве тыловых — дополнительные). В не-

которых случаях может потребоваться регулировка соотношения громкости звучания фронтальных и тыловых громкоговорителей. Для этой цели служит переменный резистор $R2$. Следует отметить, что при таком способе включения нагрузки несколько снижается максимальная выходная мощность усилителя. Однако, поскольку усилители НЧ почти никогда не работают на предельной мощности, такое снижение существенной роли играть не будет. С помощью резисторов $R1$, $R3$ можно на слух подобрать наиболее приятное звучание.

Катушки $L1$, $L2$ намотаны на каркасах диаметром 36 и длиной 40 мм и содержат по 180 витков провода ПЭЛ 1,5. В качестве основных можно использовать любые закрытые громкоговорители (6МАС-1, 10 МАС-1 и т. п.), а в качестве дополнительных — открытые громкоговорители с широкополосными головками мощностью 2...4 Вт.

В. ЧЕРНЯВСКИЙ

г. Кривой Рог



Детектор ЦМУ

В. КОВАЛЕНКО

При разработке цветомузыкальных устройств (ЦМУ) бывает трудно выбрать постоянную времени детектора, преобразующего сигнал звуковой частоты в однополярный сигнал, управляющий блоком усиления мощности. При малой постоянной времени детектора (1 с и менее) резкие перепады яркости ламп быстро утомляют зрение, а при большой (более 2 с) ЦМУ плохо реагирует на быструю музыку и цветовая картина на экране получается малоподвижной из-за того, что одновременно горит слишком много ламп. Иногда прибегают к компромиссному решению, когда часть детекторов выполняют с малой постоянной времени, а остальные — с большой. Замечено, что наиболее раздражающе на зрение действует резкое погасание ламп, поэтому оптимальным был бы детектор с малой постоянной времени цепи зарядки конденсатора и большой — разрядки. Однако и в этом случае одновременно горит большинство ламп и на экране редко можно увидеть чистые цвета.

Детектор, схема которого представлена на рис. 1, при малой постоянной вре-

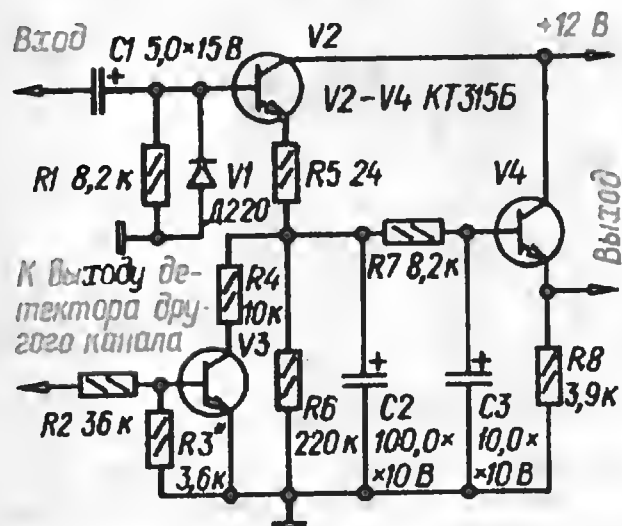


Рис. 1

мени цепи зарядки конденсатора имеет управляемую в пределах от 1 до 20 с постоянную времени цепи разрядки, причем эта постоянная изменяется в зависимости от яркости свечения ламп

других цветов. В результате резкие вспышки ламп одного цвета наблюдаются только на фоне свечения ламп другого цвета. Кроме того, улучшается реакция ЦМУ на быструю музыку, а в паузе экран, как правило, продолжает светиться одним из цветов, который медленно угасает в течение 10...20 с. Последнее позволяет отказаться от специального канала цветового фона.

Детектор собран по схеме удвоения напряжения на диоде V1 и транзисторе V2. Постоянная времени цепи зарядки конденсатора C2 мала (5 мс), так как он заряжается через резистор R5 относительно небольшого сопротивления и малое сопротивление насыщения транзистора V2. При отсутствии управляющего напряжения на базе транзистора V3 постоянная времени цепи разрядки конденсатора C2 велика (20 с; он разряжается через резистор R6). Чтобы постоянная времени цепи разрядки не изменялась при подключении усилителя мощности, применен эмиттерный повторитель на транзисторе V4. С его выхода снимается положительное напряжение с удвоенной амплитудой входного сигнала. Во избежание слишком резкого загорания ламп экранного устройства ЦМУ без потери высокой чувствительности детектора к импульсным сигналам между конденсатором C2 и выходным эмиттерным повторителем включена интегрирующая цепь R7C3 с постоянной времени 0,08 с.

При наличии управляющего напряжения, которое поступает с выхода детектора одного из других каналов (горят лампы другого цвета), на базу транзистора V3 с делителя R2R3 поступает положительное напряжение. Если оно достаточно велико, транзистор V3 открывается и конденсатор C2 начинает разряжаться еще и через цепь резистор R4 — транзистор V3, в результате чего постоянная времени цепи разрядки конденсатора C2 уменьшается до 1 с. Ре-

зистор R3 надо подобрать таким, чтобы транзистор V3 начинал открываться при напряжении на выходе того канала, с которого снимается управляющий сигнал, равном приблизительно 2/3 от максимального.

Структурная схема описываемого детекторного каскада изображена на рис. 2.

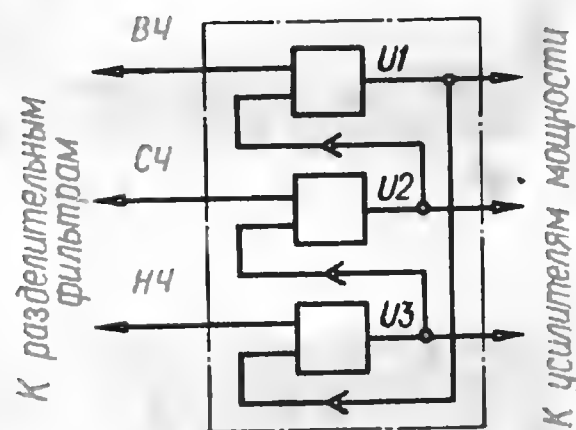


Рис. 2

Так как входное и выходное сопротивления детектора примерно одинаковы, его легко встроить почти в любую готовую конструкцию ЦМУ. Амплитуда подводимого к детектору напряжения — 3...6 в. Выходное сопротивление источника сигнала не должно превышать нескольких килоом.

Транзистор V2 должен выдерживать импульсный ток до 200 мА и обратное напряжение на эмиттерном переходе до 8 В. Как показала практика, здесь удовлетворительно работают кремниевые транзисторы серий КТ201, КТ315, а также германиевые МП35—МП38. Транзистор V3 желательно выбрать с обратным током не более 1 мкА, а V4 — с возможно большим коэффициентом усиления тока базы (не менее 100). Транзистор V4 лучше выбрать кремниевым (из серий КТ201, КТ306, КТ315, КТ316) для того, чтобы температурная стабильность порога его открывания была возможно более высокой.

г. Куйбышев

НОВИНКИ ЗАРУБЕЖНОЙ

В. ТРУШ

Продолжим рассказ о некоторых новинках зарубежной электроники. В этой статье речь пойдет о приборах из числа тех, что были представлены на венской ярмарке «ie 79».

Интересной новинкой, например, является аналоговый милливольтметр MV 1000 фирмы «Гартман и Браун» (рис. 1), предназначенный для измерения напряжений в диапазоне звуковых частот. Он имеет встроенный малогабаритный осциллограф для контроля формы исследуемых колебаний, цифровую индикацию поддиапазона измерений. В приборе предусмотрен выход на печатающее устройство.

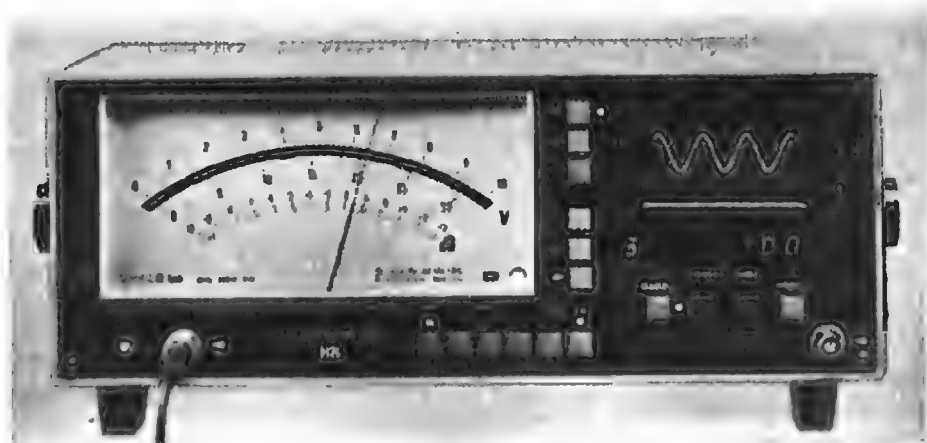


Рис. 1

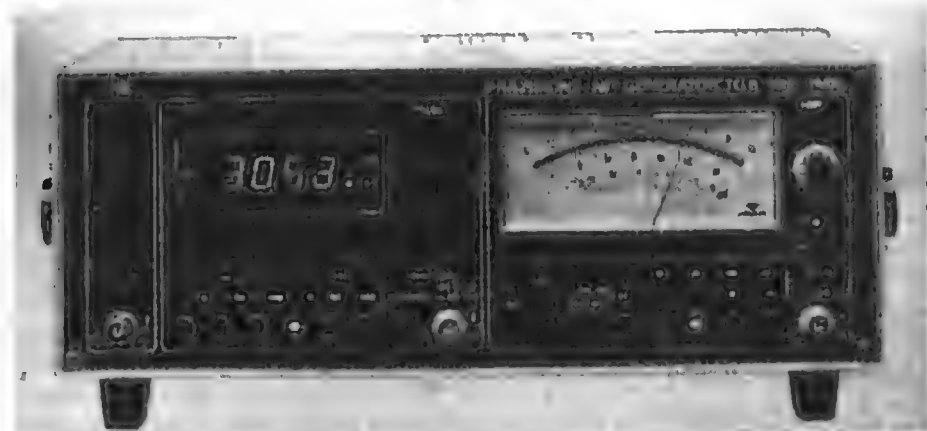


Рис. 2

Генератор низкой частоты этой же фирмы TG 6 (рис. 2) представляет собой источник прецизионных сигналов (синусоидальные и прямоугольные колебания) с частотами от 1 Гц до 1 МГц. Встроенный частотомер индицирует рабочую частоту, а выходное напряжение измеряется аналоговым милливольтметром. В приборе имеется выход управляющего напряжения с уровнями, совместимыми с транзисторно-транзисторной логикой.

Модель 101 переносного измерительного магнитофона фирмы «Хонивелл» (рис. 3) предназначена в основном для записи сигналов при измерениях на подвижных объектах, таких, как поезда, самолеты, автомобили, строительные машины, а также при научных исследованиях и в медицине.

Это первый промышленный магнитофон, работой которого управляет микропроцессор. Применение микропроцессора существенно расширяет возможности по использованию этого аппарата. Магнитофон работает на стандарт-

ной 15-дюймовой кассете, число дорожек записи от 7 до 32.

Фирма «Роде Шварц Тектроникс» производит широкий ассортимент измерительных приборов, но особенно из-

Рис. 3

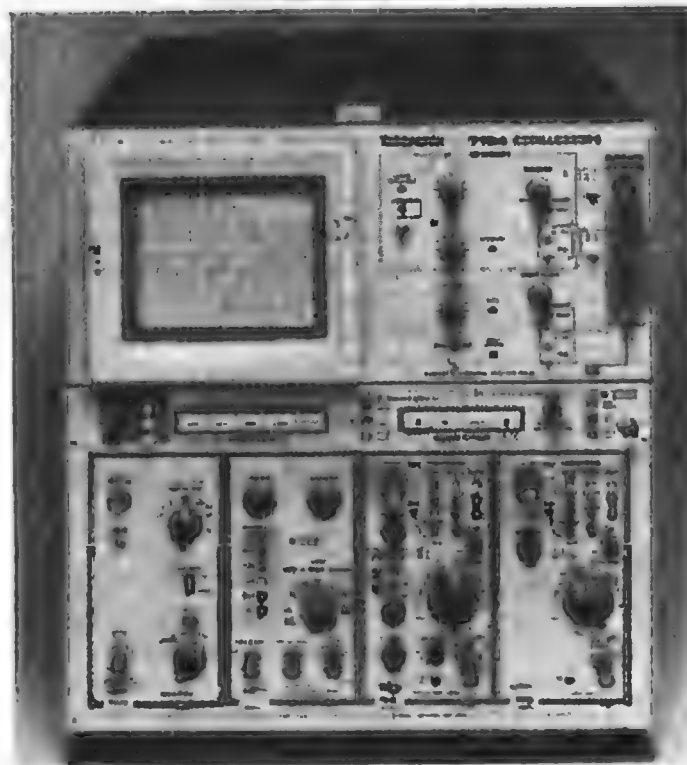
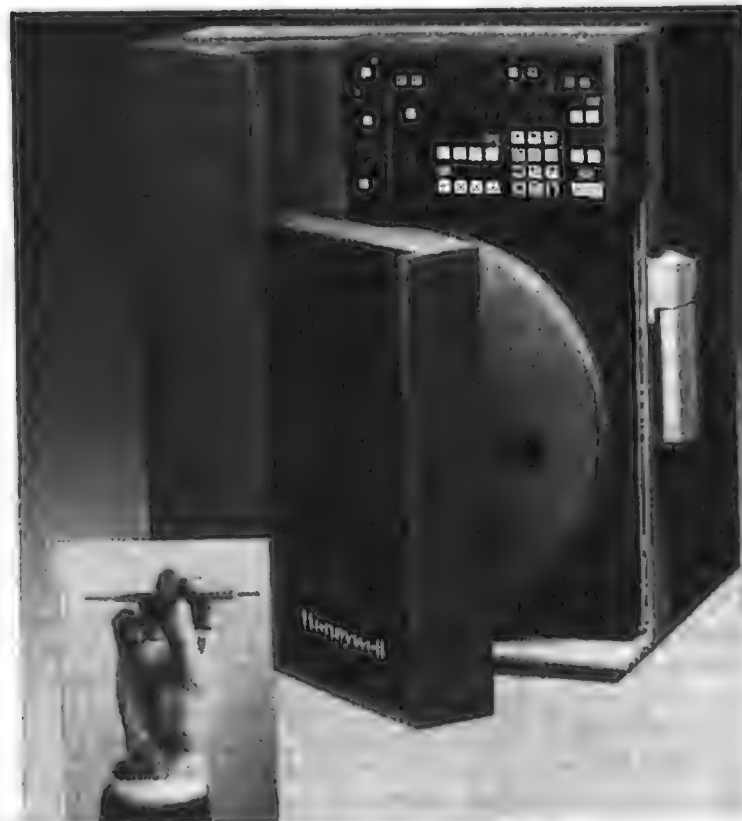


Рис. 4

вестны ее осциллографы. Один из них — модель 7104 (рис. 4) был представлен на ярмарке. Он имеет полосу рабочих частот 1 ГГц (в реальном масштабе времени) при чувствительности 10 мВ/см, а калиброванную развертку — до 200 пикосекунд на деление. Потребляемая мощность — 215 Вт, размеры — 345×305×592 мм, масса — 19,8 кг.

Многие фирмы, уделяя сейчас большое внимание «даровой» энергии Солнца, работают над созданием эффективных преобразователей ее в электрический ток. Известная фирма «Филипс», производящая самую разнообразную продукцию, показала на ярмарке новые панели для

• См. «Радио», 1980, № 6, с.

солнечных батарей, которые имеют значительно больший КПД и более эффективную отдачу энергии с единицы поверхности кремниевых элементов, чем существующие. Например, панель ВРХ 47А, набранная из кремниевых дисков диаметром 57 мм, имеет размеры 365×468×15 мм и массу всего 2,4 кг. При температуре 0°C, безоблачном небе и положении Солнца в зените напряжение холостого хода составляет 22,5 В. Под нагрузкой ВРХ 47А обеспечивают напряжение 18 В при токе 665 мА.

Из таких панелей собирают достаточно мощные солнечные батареи. Так, батарея Р1247 содержит 12 панелей ВРХ 47А. Фирма изготавливает четыре модификации с рабочими напряжениями 12, 24, 36 и 48 В, токи соответственно 8,4; 4,2; 2,75 и 2,05 А. Размеры активной поверхности солнечной батареи Р1247—1500×1420 мм.

Поиск монеты подходящего достоинства — типичная картина у телефона-автомата. Австрийская фирма «Ландис и Гир» в числе своих изделий представила современный телефонный аппарат «Фонокард», который, как предполагается, заменит существующие телефоны-автоматы. Основное отличие нового таксофона состоит в том, что вместо монет абонент пользуется специальными голографическими расчетными картами, вставляемыми в щель аппарата.

Расчетная карта изготавливается из пластмассы, а на ее поверхности с помощью весьма сложной технологии нанесена оптическая дорожка, разделенная на части, называемые «кредитными битами». Во время телефонного разговора «кредитные биты» погашаются с помощью устройства с микропроцессором, размещенного в корпусе аппарата.



Рис. 5

Устройство «Монопринт», выпускаемое этой же фирмой (рис. 5), позволяет владельцу телефонного аппарата постоянно контролировать телефонные разговоры, число переговоров, номера абонентов, с которыми проводились разговоры, точное время, в течение которого был занят телефонный канал.

Эти данные, а также информация о дате и текущем времени фиксируются на бумажной ленте. Кроме того, они заносятся в память устройства. Все это облегчает расчет за переговоры и, как полагают специалисты, позволяет сократить время пользования телефонным аппаратом.

г. Варшава

Отвечаем на письма

РАСЧЕТ ИНДУКТИВНОСТЕЙ НА КОЛЬЦЕВЫХ МАГНИТОПРОВОДАХ

Р. МАЛИНИН

Письма в редакцию нередко свидетельствуют о том, что многие радиолюбители сталкиваются с определенными трудностями при изготовлении катушек индуктивности различного назначения. То под рукой нет необходимых магнитопроводов, рекомендуемых авторами конструкций, то в опубликованных статьях отсутствуют полные данные катушек индуктивности.

Ниже приводятся некоторые советы и простые формулы расчета числа витков катушек индуктивности, применяемых в таких устройствах, как многополосные регуляторы тембра, регуляторы громкости с тонкомпенсацией, контура подкоррекции усилителей записи магнитофонов, колебательные контуры ЭМИ, разделительные фильтры ЦМУ и другие.

Катушки чаще всего выполняют на кольцевых магнитопроводах из марганец-цинковых ферритов (см. «Справочный листок» в «Радио», 1978, № 8, с. 57). Наиболее целесообразно применять кольца с начальной магнитной проницаемостью $\mu_n = 1000 \dots 3000$ и внешним диаметром 20...32 мм. Используя обмоточный провод ПЭВ-2 или ПЭВ-1 диаметром 0,08...0,1 мм, на кольцах таких типоразмеров можно изготовить катушки с индуктивностью до 2...3 Гн. Для катушек меньшей индуктивности подойдет и более толстый провод (0,2...0,3 мм). Обмотки необходимо располагать равномерно по всему периметру кольца.

Число витков катушки w , при котором получается требуемая индуктивность L (в генри), определяют по формуле:

$$w = 5 \cdot 10^4 \sqrt{\frac{L(D+d)}{\mu_n h (D-d)}},$$

где D, d — внешний и внутренний диаметры кольца в мм; h — высота (толщина) кольца, мм.

За начальную магнитную проницаемость μ_n принимают цифровое значение в обозначении марки феррита. Например, кольцевой магнитопровод из феррита 2000 НМ имеет $\mu_n = 2000$ (номинальное значение).

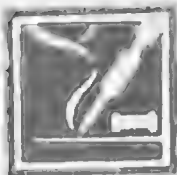
В некоторых случаях в статьях не указано значение индуктивности, при котором получается настройка резонансной цепи на заданную частоту f (см., например, «Радио», 1978, № 4, с. 35, схема рис. 4). В этом случае индуктивность катушки можно определить по формуле:

$$L = \frac{25300}{Cf^2},$$

где C — емкость конденсатора цепи, мкФ, f — частота, Гц.

В заключение отметим, что фактические емкости конденсаторов и фактические магнитные проницаемости ферритов обычно несколько отличаются от их номинальных значений, и поэтому частоты настройки резонансных цепей будут тоже несколько отличаться от заданных. Для регуляторов тембра это вполне допустимо. Если же по условиям работы того или иного устройства требуется точная настройка резонансной цепи на заданную частоту, ее можно достигнуть подбором емкости конденсатора или числа витков катушки.

г. Москва



ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЛИЦЕВОЙ ПАНЕЛИ

В радиолюбительских условиях достаточно трудно изготовить хорошие лицевые панели приборов. После долгих экспериментов мне удалось найти довольно простой способ их изготовления, причем по внешнему виду такие панели будут мало уступать промышленным образцам.

Панель вырезают «в размер» из листового дюралюминия толщиной 0,5...2 мм, просверливают и вырезают все необходимые отверстия и обрабатывают ее лицевую сторону наждачной бумагой (сначала с крупным зерном, а затем все более мелкозернистой). Как только поверхность станет матовой, без следов царапин, панель тщательно обезжиривают и анодируют в 20%-ном растворе серной кислоты. Плотность тока при анодировании — 1,5...3 А/дм²; напряжение — переменное, 10...15 В. Через 5...10 мин на поверхности панели образуется тонкая оксидная пленка. Панель промывают, сушат и наносят на нее сначала карандашом твердостью 2М, а затем тонкой иглой все необходимые надписи и знаки. Сильно нажимать на иглу не нужно, она должна оставлять лишь едва заметный след. Для этой операции удобно пользоваться набором трафаретов со шрифтом и знаками.

Затем панель погружают в 25%-ный раствор медного купороса, в который для ускорения процесса добавляют немного поваренной соли. Вдоль всех линий на панели материал слегка вытравливается и приобретает темносерый цвет. Требуемое время травления (оно может лежать в пределах от нескольких секунд до 5...8 мин) следует предварительно подобрать экспериментально в зависимости от желаемого результата. После промывки и просушки панель готова к установке на прибор.

Используя приемы оксидирования в различные цвета, анилиновые красители, лаки и проч. (см. книгу В. Фролова «Радиолюбительская технология». М., изд. ДОСААФ, 1975, с. 27—29), можно изготавливать самые разнообразные лицевые панели для радиолюбительской аппаратуры.

■. ЧЕРНЯВСКИЙ

г. Кривой Рог

* * *

Легко и быстро изготовить красивую фальшпанель из органического стекла можно следующим способом. Из четко отпечатанных на чистой белой бумаге старых журналов и проспектов вырезают буквы, цифры и знаки будущих надписей. Клеем «Аго», «Суперцемент» или другим нитроцеллюлозным клеем буквы приклеивают к

тыльной стороне панели так, чтобы надпись была видна с ее лицевой стороны. При этом нужно следить, чтобы участки бумаги не накладывались один на другой, а клей был равномерно, без воздушных пузырей, распределен по бумаге, не попадая на ее обратную сторону.

После высыхания клея бумагу осторожно смывают теплой водой так, чтобы на поверхности панели осталась только типографская краска. Эту работу выполняют мягкой резинкой для стирания, смоченной в теплой воде. Если какой-либо знак получился неудачно, его аккуратно срезают скальпелем и на его месте наклеивают новый.

В заключение тыльную сторону высушенной панели закрашивают краской желаемого цвета.

В. ВИКУЛОВ

г. Омск

ПРОБИВКА УЗКИХ ЩЕЛЕЙ

Если в листе металла необходимо прорезать несколько узких щелей (например, для установки движковых переменных резисторов серии СП23), то это удобно сделать с помощью несложного приспособления.

Оно состоит из пробойника (рис. 1), изготовленного из инструментальной стали и затем закаленного, и матрицы (рис. 2),

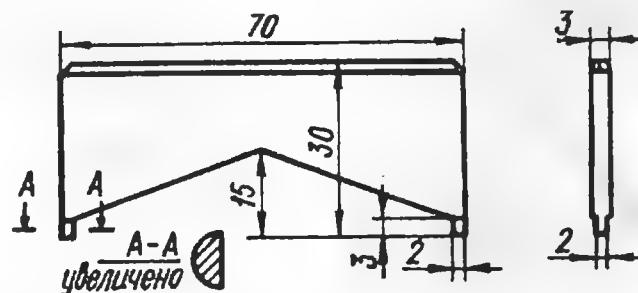


Рис. 1

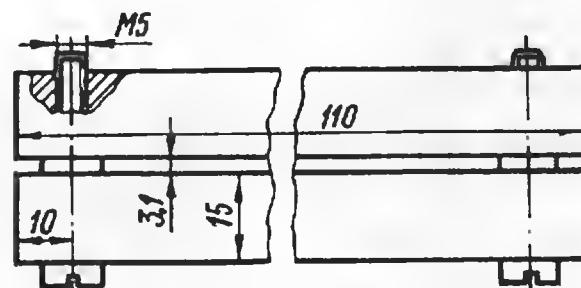


Рис. 2

состоящей из двух стальных брусков сечением 15×15 мм, которые соединены двумя винтами. Для работы с мягкими листовыми металлами (дюралюминий, медь, латунь)

пробойник можно выполнить и из обычной стали, но в этом случае придется часто затачивать режущие кромки. Бруски матрицы желательно изготовить из инструментальной стали. При сборке матрицы между брусками вкладывают две шайбы толщиной, на 0,1 мм большей толщины пробойника.

В пробиваемом листе сверлят два отверстия такого диаметра и на таком расстоянии одно от другого, чтобы в них своими выступами вошел пробойник. Теперь лист кладут на матрицу, прикрепленную к толстой доске, убеждаются, что выступы пробойника оказались между ее брусками и ударяют молотком по верхней грани пробойника. Проходя в зазор между брусками, он прорезает в листе узкую щель. Если режущие кромки приспособления достаточно остры, края щели практически не требуют дополнительной обработки.

Для того чтобы можно было прорезать щели разной длины и ширины, целесообразно изготовить набор пробойников и одну матрицу соответствующих размеров. Описанный способ можно применять и в тех случаях, когда требуется разрезать лист на части.

В. ИСАКОВ

г. Иркутск

КАК СДЕЛАТЬ ВИНТОВОЙ ШНУР

Все знают, как удобен витой шнур, соединяющий микротелефонную трубку с телефонным аппаратом. Такой шнур не путается, на нем не образуются «барашки», он дольше служит и хорошо выглядит.

Подобную форму можно придать и сетевому шнуру питания различных устройств. Для этого подходит имеющийся в продаже двойной провод в пластмассовой изоляции (для электродрелей и других бытовых сетевых приборов). Его плотно навивают виток к витку на металлический стержень диаметром около 10 мм и закрепляют концы. Затем заготовку помещают в термостат (или в термошкаф бытовой газовой плиты), нагретый до температуры 110...130°C. Через 30...60 мин заготовку быстро охлаждают струей холодной воды и снимают со стержня.

Поскольку пластмасса изолирующей оболочки на разных проводах может быть различной, температуру при тепловой обработке следует подобрать экспериментально.

В. САВОНЕНКО

г. Челябинск

«РАДИОЛЮБИТЕЛИ— СЕЛЬСКОМУ ХОЗЯЙСТВУ»

Подведены итоги конкурса «Радиолюбители — сельскому хозяйству», объявленного Министерством сельского хозяйства СССР, Всесоюзным обществом рационализаторов и изобретателей, Центральным радиоклубом СССР имени Э. Т. Кренкеля и редакцией журнала «Радио» на разработку лучшей электронной конструкции для применения в сельском хозяйстве.

Рассмотрев поступившие на конкурс предложения радиолюбителей, жюри решило первую премию не присуждать и учредить дополнительно 8 поощрительных премий.

ВТОРЫЕ ПРЕМИИ ПРИСУЖДЕНЫ:

А. Волику, В. Сазыкину (г. Краснодар) — за прибор для определения жирности молока.

Н. Дробнице (г. Запорожье) — за комплект измерителей влажности и термометр для измерения температуры жидкости.

ТРЕТЬИ ПРЕМИИ ПРИСУЖДЕНЫ:

А. Кондратьеву, В. Лещенко, М. Липяке (г. Киев) — за автомат для плавной регулировки светового режима в птичниках.

Э. Баркину (г. Каунас) — за переносные приборы УЗТМ-Б (измеритель толщины жирового слоя) и «Зонд-1» (определитель супоросности свиней).

Г. Мирошниченко, П. Курбетеву, И. Бухтиярову, В. Молчанову, Б. Новикову, В. Чиркову, А. Ляпунову, Т. Диконской, С. Балутину, В. Морозову (г. Краснообск Новосибирской обл.) — за дис-

петчерскую установку «ИНЯ—203ДУ» и коммутатор оперативной связи «Кедр».

ПООЩРИТЕЛЬНЫЕ ПРЕМИИ ПРИСУЖДЕНЫ:

А. Охонько (Ростовская обл.) — за прибор для управления освещением на птицефабрике.

С. Доценко (г. Благовещенск Амурской обл.) — за сигнализатор окончания доения.

П. Ущеповскому (г. Коростень Житомирской обл.) — за устройство учета расхода жидкости, влагомер с индуктивным датчиком и определитель плотности жидкости.

В. Хлыстуну, В. Боброву, В. Штабному (г. Краснообск Новосибирской обл.) — за малогабаритный измеритель температуры.

С. Ременко, Б. Черничуку, Ю. Беляеву (г. Кишинев) — за прибор для определения степени созревания томатов.

Ю. Жирякову (г. Воронеж) — за сигнализатор окончания доения.

Е. Павлову, В. Штабному, В. Чиркову (г. Краснообск Новосибирской обл.) — за автоматический регулятор полива.

П. Язеву (г. Москва) — за прибор для определения жирности молока.

А. Касаткину (г. Рязань) — за автоматический отделитель примесей от клубней картофеля.

В. Вознюку (г. Новосибирск) — за десять приборов, выполненных на станции юных техников.

С. Мацькиву (г. Невинномысск Ставропольского края) — за счетчик семян.

Е. Ткаченко, В. Скребцу, В. Корнееву, Е. Евмененко (г. Минск) — за прибор для определения влажности почвы.

В. Сохину (г. Брянка Ворошиловградской обл.) — за автоматический коммутатор громкоговорящей связи.

М. Игнатьеву (г. Москва) — за сигнализирующее устройство к доильному аппарату и влагомер.

Редакция поздравляет награжденных и желает им дальнейших успехов в радиолюбительском творчестве.

Чтобы не «заедала» лента в кассете

Повышенное трение рулонов ленты в кассете нередко является причиной порчи ленты: момент, развиваемый приемным узлом магнитофона в режимах записи и воспроизведения, оказывается недостаточным для намотки ленты, и она под действием ведущего вала забивает свободное пространство в кассете, сжимаясь в «гармошку».

Уменьшить трение в кассете можно следующим простым способом. Разобрав кассету, надо удалить пластмассовые прокладки и грифелем мягкого карандаша (например, «Орион 3М») «натереть» внутренние поверхности обеих половин корпуса. Кассета с таким антифрикционным покрытием работает надежно, приемный узел магнитофона при записи и воспроизведении больше не останавливается.

В. ЧИЧИН

г. Заволжск
Ивановской обл.

Доработка «Веги-106-стерео»

В электропроигрывателях «Вега-106-стерео», комплектуемых в последнее время ЭПУ G-602 (производства ПНР), при пользовании микролифтом наблюдается смещение тонара в сторону стойки под действием механизма компенсации скатывающей силы. Из-за этого игла звуко-снимателя опускается не в то место грампластинки, которое нужно. Для устранения этого явления завод-изготовитель рекомендует уменьшить момент, создаваемый устройством компенсации скатывающей силы, однако такой путь вряд ли можно признать правильным, так как в результате компенсация получается неполной.

Предлагаю другой способ повышения точности опускания звуко-снимателя на выбранное место грампластинки — демпфировать колебания платы ЭПУ и тонара, возникающие при пользовании микролифтом. Для этого на нижнюю сторону опоры тонара, взаимодействующей с толкателем микролифта, необходимо приклеить полосу поливинилхлоридной изоляционной ленты, а между корпусом проигрывателя и платой ЭПУ вставить прокладки из пенополиуретана (поролон). Достаточно приклеить вблизи передних углов панели две прокладки размерами 30×15 мм и толщиной, на 2...3 мм большей, чем зазор между ней и корпусом.

Рычаг микролифта в доработанном таким способом проигрывателе следует поворачивать быстрым движением руки — к началу опускания тонара пальцы не должны касаться ни его, ни панели ЭПУ.

Ю. ЮРЧЕНКО

г. Ленинград

ТЕХНИКА ОЛИМПИАДЫ - 80

Ю. ВЕРХАЛО

Олимпийские игры — это не только борьба сильнейших спортсменов, но и серьезнейшее испытание технических средств, предназначенных для обслуживания различных соревнований. Ушло в прошлое время, когда судьи пользовались механическими секундомерами с точностью хронометража в $1/5$ — $1/10$ с. На зимних Олимпийских играх 1980 г., например, на многокилометровой лыжной гонке весомой оказалась даже сотая доля секунды. В велосипедных гонках и в горнолыжном спорте точность регистрации времени увеличивается еще на один знак! Самый опытный судья без электронной аппаратуры не способен фиксировать столь малые промежутки времени.

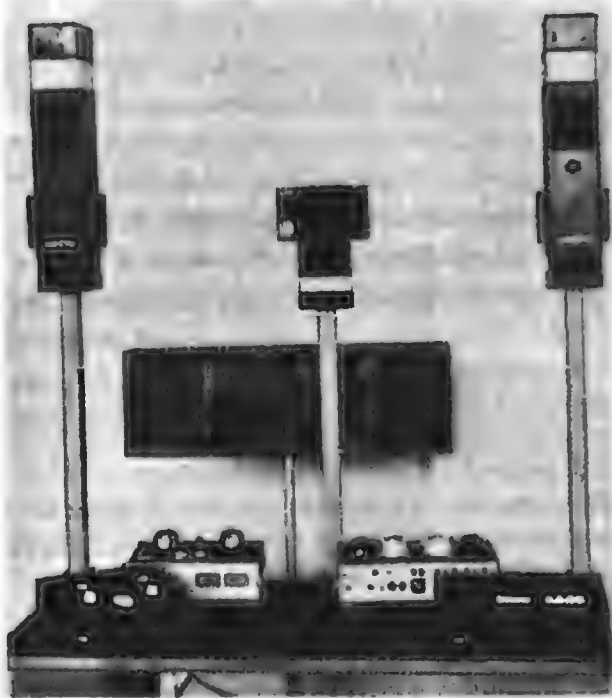
Высокая степень качества судейства — проблема не только в таких видах спорта, как бег, гребля, лыжи, вело- и мотоспорт, где основными показателями являются хронометраж и фоторегистрация. Уже много лет на «суде» электронными отдами соревнования по фехтованию на рапирах и шпагах. В легкой атлетике применяется высокоточная оптикоэлектронная аппаратура для измерения результатов в метании копья, диска, молота. В соревнованиях по фигурному катанию на коньках, спортивной и художественной гимнастике, прыжках в воду и на лыжах с трамплина, при судействе которых возможны так называемые субъективные оценки, сейчас применяются электронные информационные устройства.

Электронная спортивная аппаратура служит не только для регистрации результатов спортивной борьбы. Не менее важной областью ее применения является и информационная служба. Во время соревнований оперативная информация необходима и организаторам соревнований, и участникам, и представителям прессы, и многочисленным зрителям. Сложные информационно-технические комплексы, включающие в себя систему внутренней речевой аппаратуры, систему связи, демонстрационные табло, указатели, как правило, имеют выход для трансляции по телевидению. Многие из этих систем потребовали использования электронной вычислительной техники.

Советскими специалистами созданы судейско-информационные комплексы для многих видов соревнований. Один из них, разработанный в ВИСИ (Всесоюзном институте по спортивным и туристским издателям) предназначен для оценки результатов состязаний тяжелоатлетов. Это электронное устройство практически исключает субъективизм в судействе турнира штангистов. Оригинальное изобретение уже запатентовано в семи странах.

Уникальна и судейско-информационная аппаратура для проведения соревнований по гимнастике, созданная на Рижском государственном электротехническом заводе имени В. И. Ленина. В городе Мытищи, под Москвой, на стрельбище «Динамо»

среди другой аппаратуры установлено информационное табло для оценки результатов скоростной стрельбы по мишеням «бегущий кабан». Табло позволяет судьям, участникам и зрителям оценить результаты стрельбы (достоинство пробития в цифрах от 0 до 10, ее направление в виде одного из 12 световых указателей, а также направление очередного движения мишеней).



Часть комплекта информационной аппаратуры для соревнований по дзю-до.

Судейско-информационная аппаратура для соревнований по фехтованию.



Ряд интересных приборов предлагает ВИСИ и для проведения соревнований по фехтованию. Один из них позволяет определять победителя в такой острой и трудной ситуации, как обоюдный укол.

Собранный на интегральных микросхемах электрофиксатор гарантирует высокую надежность работы и стабильность технических характеристик определения результатов фехтования на шпагах и рапирах. В аппаратуре предусмотрена световая и звуковая индикация. Имеется возможность подключения к аппарату выносного демонстрационного устройства, показывающего количество уколов.

Среди легкоатлетических видов спортивных соревнований есть такие, которые проходят далеко за пределами стадиона. Раньше для получения информации о ходе состязаний на дистанции требовалось большое число хронометристов, немало аппаратуры. Сейчас эту задачу с успехом решает передвижной судейско-информационный комплекс с вращающимся табло, смонтированный в электромоbile.

Внутри электромобиля находится пульт спортивного судьи на дистанции и блок автоматики управлением вращающегося табло, на котором отображается текущее время забега (по времени лидера) от 0 до 9 час. 59 мин. 59,9 с., номер лидера от 1 до 9999, время отставания.

Впервые в мировой практике в ВИСИ разработана электронная судейско-информационная аппаратура для бокса и борьбы дзю-до.

Аппаратура для судейства при проведении соревнований по дзю-до имеет информационные табло, блок результатов баллов, блок автоматики, пульт хронометража и панели индикации. Блочное построение аппаратуры делает ее достаточно мобильной, и она может быть быстро смонтирована в местах проведения соревнований. Ввод сигналов для необходимой визуальной информации осуществляется с пульта хронометриста и пульта результатов баллов. С пульта хронометриста можно передать на табло информацию о времени схватки, осуществлять пуск, остановку и сброс времени схватки и времени удержания. Пульт баллов позволяет получить на табло оценку технических приемов, предусмотренных правилами соревнований — «вазари», «юко», сигналы предупреждения «чуй», «кей-коку», «ши-до» красной и белой строки (состязующиеся отмечаются соответствующими поясами). Помимо световой предусмотрена звуковая сигнализация. Хронометраж осуществляется в соответствии с правилами соревнований, по убывающей программе 5 и 7 мин, с дискретностью отсчета — 1 с.

В работе по развитию и совершенствованию советского спортивного электронного приборостроения помимо специалистов принимают активное участие общественные конструкторы. Среди них — инженеры, ученые, спортсмены, тренеры, медики, физиологи, психологи, учителя, радиолюбители — люди, которых объединяет любовь к спорту.

г. Москва

КТО БЫСТРЕЕ?

(игровой автомат)

В. НОВИКОВ

Игровой автомат (см. вкладку) состоит из триггера на транзисторах $V1$ и $V2$ с индикаторными лампами $H1$ и $H2$ в анодных цепях, генератора звуковой частоты на транзисторах $V5$ и $V6$, динамической головки $B1$, сигнальной лампы $H3$ и трех

кратковременным нажатием соответствующих кнопок на своем пульте.

Триггер выполняет роль устройства сравнения времени реакции двух участников игры на световой или звуковой сигнал. Результат сравнения фиксируют индикаторные лампы $H1$ и $H2$. Звуковой

Игровой автомат питается от батареи 3336Л. Включение питания осуществляется соединением штыревой части с гнездовой частью разъема $X1$.

Предположим, что руководитель игры решил подать световой сигнал. Для этого он нажимает на кнопку $S4$ «Свет». Участники игры, как только загорится лампа $H3$, нажимают на своих пультах кнопки $S1$, $S2$. Какая-то кнопка будет нажата первой. Если первой окажется кнопка $S1$, то положительное напряжение батареи питания через резистор $R1$ будет подано на управляющий электрод транзистора $V1$. Транзистор при этом откроется и загорится лампа $H1$ в его цепи. При этом управляющий электрод транзистора $V2$ через диод $V3$ и открытый транзистор $V1$ оказывается соединенным с отрицательным полюсом источника. Теперь открыть транзистор $V2$, нажимая на кнопку $S2$ пульта второго играющего, уже невозможно потому, что он заблокирован.

А если первой будет нажата кнопка $S2$? Тогда откроется транзистор $V2$ и загорится индикаторная лампа $H2$, а транзистор $V1$ со своей индикаторной лампой $H1$ окажутся заблокированными. Следовательно, индикаторные лампы не могут гореть одновременно. Может гореть только одна из них, указывая, кто из участников соревнования нажал кнопку своего пульта первым.

Чтобы привести автомат в исходное состояние, надо кратковременно нажать на кнопку $S3$ «Сброс».

Детали игрового автомата можно смонтировать в корпусе от «карманного» приемника размерами $130 \times 80 \times 40$ мм. Сигнальную и индикаторные лампы крепят так, чтобы их баллоны немного выступали наружу из отверстий в лицевой панели корпуса. Диоды $V3$ и $V4$ — любые из серий Д7 или Д226. Лампы $H1$ и $H2$ на напряжение 2,5 В и ток 0,068 А, $H3$ — $3,5 \times 0,26$ А. Резисторы — МЛТ-0,25, конденсатор $C1$ любого типа. Динамическая головка — 0,1ГД-6. Разъем $X1$ образуют стандартные пятиконтактные штепсель СШ-5 и розетка СГ-5. Шестыми контактами частей разъема служат их корпуса. Кнопки пультов управления — КМ-1.

Правильно собранный автомат практически не нуждается в наладивании. Только в том случае, если транзисторы окажутся с неодинаковыми характеристиками, придется подобрать резистор $R1$ или $R2$. Если при поочередном нажатии кнопок $S1$ и $S2$ загорятся обе лампы $H1$ и $H2$, то надо будет заменить любой из этих резисторов. Сопротивление нового резистора может быть в пределах 470 Ом... 1 кОм.

Надо сказать, что этот простейший игровой автомат имеет один недостаток: участник игры может включить

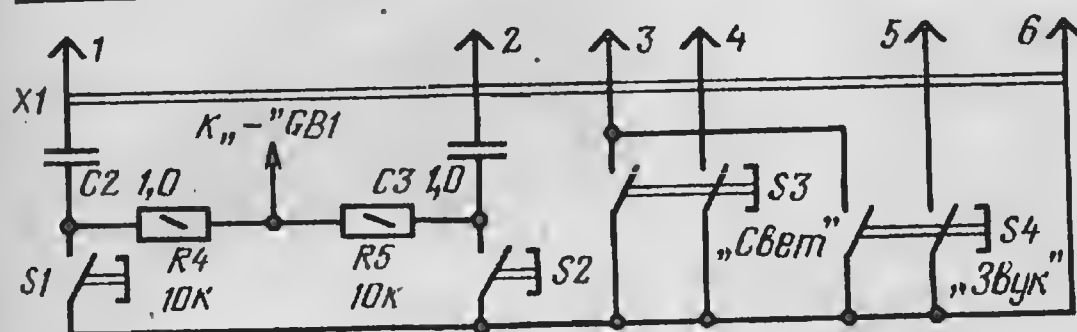
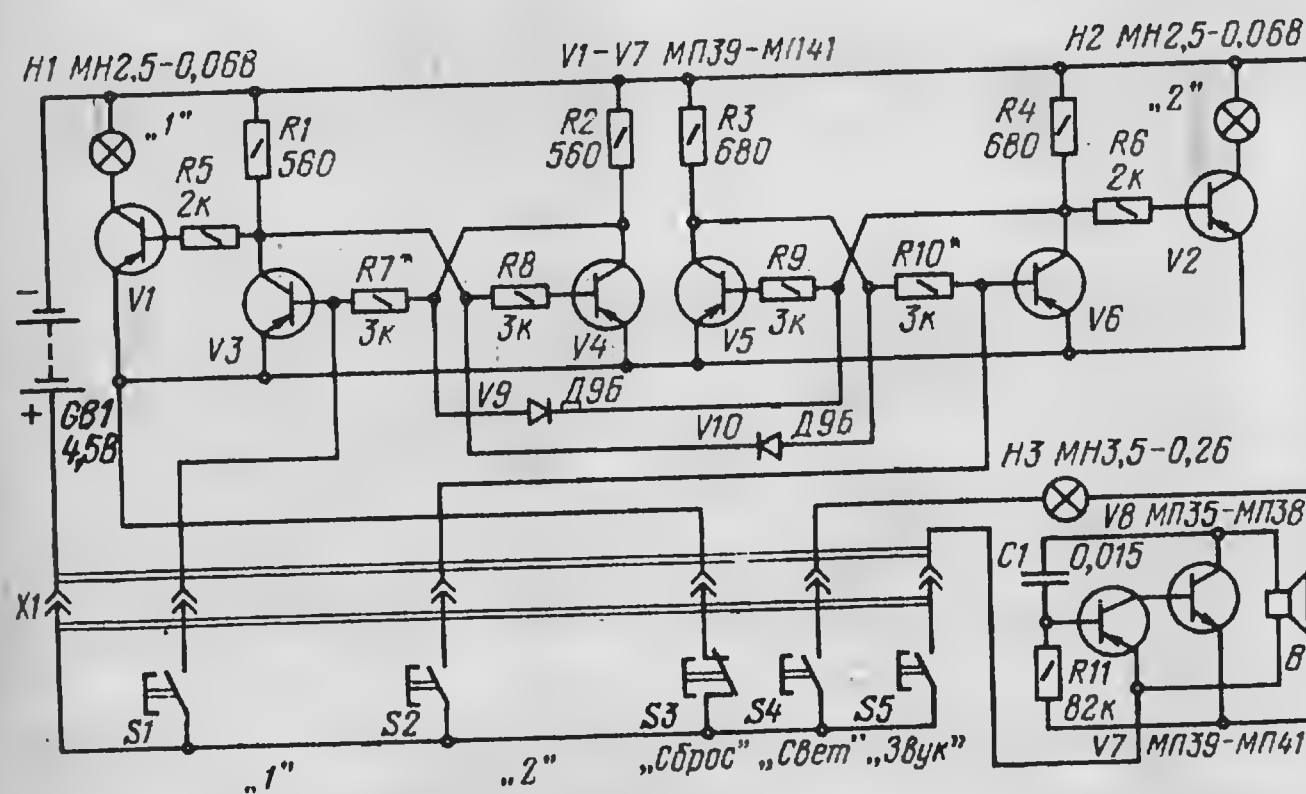


Рис. 1

Рис. 2



пультов с кнопочными выключателями $S1-S5$. Пульты с кнопками $S1$ и $S2$ — пульта соревнующихся, с кнопками $S3-S5$ — пульт руководителя игры. Лампу $H3$ или звуковой генератор, являющиеся источниками тест-сигналов, включает руководитель игры

генератор представляет собой несимметричный мультивибратор, электрические колебания которого динамическая головка $B1$ преобразует в звук. Желательную высоту тона звука устанавливают подбором конденсатора $C1$ и резистора $R3$.

СИГНАЛИЗАТОР ПРЕВЫШЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ

В. МАКАРИЧЕВ

Предлагаемое устройство подает звуковой сигнал, как только на выходе автотрансформатора АРБ-250, через который питается телевизор, напряжение превысит 230 В. Схема устройства приведена на рис. 1. При напряжении, амплитуда которого меньше подобранного суммар-

В этот момент контакты $K1.1$ подключают мультивибратор на транзисторах $V6, V7$ параллельно обмотке реле, и в динамической головке появляется звуковой сигнал.

Последовательное включение стаби-

от напряжения на входе сигнализатора показано графически на рис. 2.

В устройстве, которое безотказно работает несколько лет, применены: реле $K1$ — РЭС-10 (паспорт РС4.524.302), трансформатор $T1$ — выходной трансформатор от переносного транзисторного радиоприемника. Все детали смон-

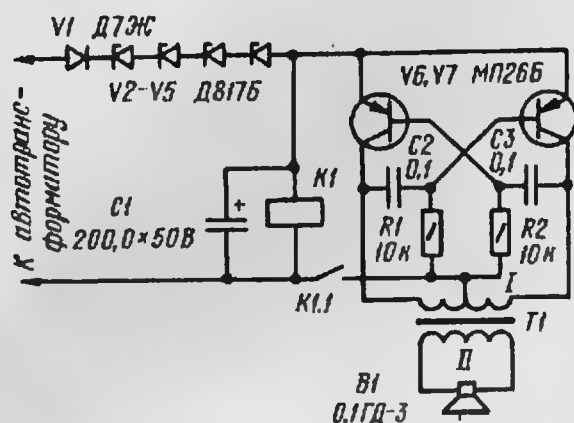


Рис. 1

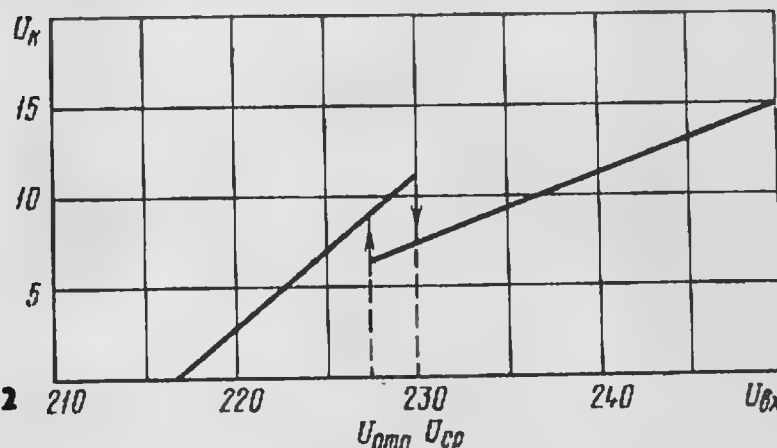


Рис. 2

ного опорного напряжения стабилитронов $V2—V5$, ток через обмотку электромагнитного реле $K1$ не идет. При превышении этого напряжения ток в обмотке реле резко возрастает и при определенном заданном входном напряжении (в данном случае — 230 В) реле срабатывает.

литронов и реле обеспечивает высокую стабильность порога срабатывания сигнализации.

Питание мультивибратора напряжением, снимаемым с обмотки реле, уменьшает разность между напряжением срабатывания и отпускания реле. Зависимость напряжения на обмотке реле

тированы в корпусе автотрансформатора.

Подбором типа стабилитронов, их числа, а также подбором реле можно добиться любого желаемого напряжения срабатывания сигнализации.

г. Ростов-на-Дону

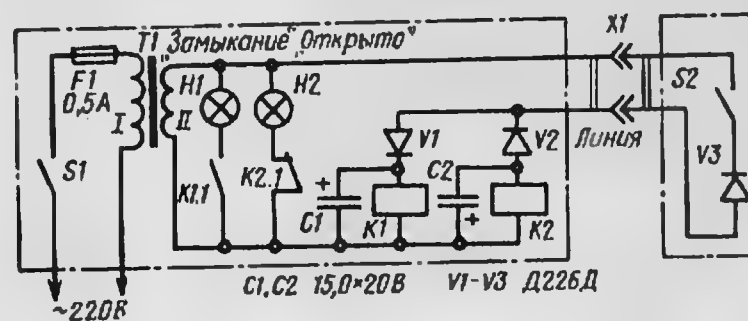
ЗАКРЫТА ЛИ ДВЕРЬ?

В. СМЕРНОВ

Иногда возникает необходимость в дистанционном контроле состояния двери охраняемого помещения. Предлагаю для этой цели простое и достаточно надежное устройство, схема которого показана на рисунке.

В косяк двери, последовательно с диодом $V3$, устанавливают концевой выключатель $S2$. В исходном положении дверь закрыта, контакты выключателя $S2$ замкнуты, обмотка реле $K2$ питается током, выпрямленным диодами $V2$ и $V3$. Обмотка реле $K1$ обесточена из-за встречного включения диодов $V1$ и $V3$. Обрыв проводов или размыкание контактов выключателя $S2$ приводит к обесточиванию обмотки реле $K2$. Индикаторами состояния двери и линии

служат лампы накаливания $H1$ и $H2$, включаемые контактами $K1.1$ и $K2.1$ соответствующих реле.



Реле $K1$ и $K2$ — РЭС-9, паспорт РС4.524.200; конденсаторы — К50-6; выключатель $S2$ — любого типа. Напряжение вторичной обмотки трансформатора питания $T1$ должно быть 15...17 В.

г. Каргалы

Челябинской обл.



СОВЕТЫ

НАБЛЮДАТЕЛЯМ

КОГДА И КАК НАБЛЮДАТЬ

А. ВИЛКС (UQ2-037-1)

Первые наблюдения за работой в эфире операторов любительских станций всегда волнительны. Да это и понятно — нет опыта. Но пройдет время, и волнение уступит место уверенности...

Очень важно с самого начала активных наблюдений выделить для этого время, свободное от работы, учебы и выполнения домашних обязанностей, и обязательно включить его в свой распорядок дня. Регулярным наблюдениям, направленным на изучение особенностей прохождения на различных любительских диапазонах, вполне достаточно уделять час-полтора в день. Это время, по желанию или необходимости, можно поделить на несколько сеансов, но продолжительность каждого сеанса должна быть не менее 15 минут. При кратковременных наблюдениях трудно составить общую картину прохождения радиоволн в данное время и определенном диапазоне частот.

Следует, разумеется, придерживаться и постоянства диапазонов. Например, с 16.30 до 17.00 вести наблюдения в диапазоне 14 МГц, с 19.00 до 19.30 — в диапазоне 7 МГц, с 20.00 до 20.30 — в диапазоне 3,5 МГц, с 21.30 до 22.00 — в диапазоне 1,8 МГц.

Наблюдение за станциями, работающими телеграфом, лучше всего начинать с низкочастотного края соответствующего любительского диапазона. Здесь первые 10 кГц отводятся по рекомендации Международного союза радилюбителей для DX-связей (так называемые «DX окна»), поэтому прослушивать их следует особенно тщательно. Что же касается телефонных участков диапазонов, то однозначно определенных «DX окон» здесь нет, но обычно прослушивать эти участки также начинают с низкочастотного края.

В аппаратный журнал записывайте все станции, работающие в данном диапазоне. Когда убедитесь, что их сигналы уже приняты и записаны, переходите на другой диапазон. Во время прослушивания длительных связей можно заняться регистрацией принятых станций, выпиской QSL за проведенные наблюдения, составлением заявок на дипломы. Такое «уплотнение» работы дает ощутимую экономию времени, но достигается оно только тренировкой, опытом.

При наблюдениях за станциями, работающими телеграфом, нет надобности записывать весь принятый текст. Радиоспортсмен должен научиться сходу «читать морзянку» и записывать только самое необходимое: позывной, город или район и имя оператора. Это тоже достигается тренировкой. Но не следует перенапрягаться, пытаясь принять сигналы станций, скорости передачи которых превышают ваши возможности. Скорость приема знаков телеграфной азбуки лучше и легче наращивать постепенно в радиоклассе.

Радиолюбительские связи ведутся на «языке» радиокодов, знать которые должен каждый наблюдатель. Для начала вполне достаточно выучить наизусть хотя бы два-три десятка наиболее распространенных сочетаний из типовой телеграфной связи (см. табл. 1). При этом всегда нужно иметь под рукой списки радиокодов. Отыскивая при наблюдениях незнакомые сочетания, вы и сами не заметите, как быстро их освоите, и все реже будете обращаться к «шпаргалке».

Немаловажно и хорошее знание системы построения радиолюбительских позывных, основных префиксов стран и территорий. Наблюдатель должен не только принять, но и проверить правиль-

ность принятого позывного по спискам префиксов стран и территорий. А для этого просто необходимы хорошие знания географии. И чем лучше вы будете знать географию, тем легче будете ориентироваться в позывных. Вот почему наблюдателю всегда необходимо иметь под рукой атласы СССР и мира.

Наблюдатели, особенно начинающие, при работе телефоном часто допускают ошибки в написании городов и имен операторов станций. Для предупреждения таких ошибок (если нет уверенности в правильности приема названия города корреспондента и его написании) надо обязательно полистать справочную литературу. При этом, конечно, необходимо учитывать, на каком языке передается название города или имя корреспондента. При связях между советскими радиолюбителями используется, естественно, русский язык, а международные связи ведутся обычно на английском языке, хотя часто используют также русский, немецкий, французский, испанский.

При наблюдениях за станциями, работающими телефоном, основная трудность, которая ожидает начинающего радиоспортсмена, заключается в знании языков. Правильно принять и записать позывной станции, оператор которой говорит на русском языке, можно научиться за день. А вот вести наблюдения, скажем, на английском или французском языке, необходимо прежде всего знание соответствующего языка.

Наблюдателя не должно пугать то, что он не владеет иностранным языком в совершенстве. Поначалу достаточно твердых знаний основ языка, алфавита, счета и чисел, основных слов и выражений типовой телефонной связи. Знания основных сочетаний радиокодов также необходимы, так как, при проведении связей на иностранных языках и даже на русском кодовые выражения употребляются достаточно часто.

Для записи позывных, имен операторов и территорий необходимо твердо знать систему обозначений «буква — слово», т. е. знать, какими словами какие буквы обозначают (так называемый «фонетический алфавит»). Радиолюбители нередко применяют разнообразные (в том числе и «самодельные») фонетические алфавиты, что иногда создает трудности в приеме информации. Фонетический алфавит, рекомендованный для радиолюбительской и профессиональной связи Международным союзом электросвязи, приведен в табл. 2. Полужирным шрифтом здесь выделены ударные слоги.

Когда наблюдатель уже освоил один из иностранных языков и достаточно свободно ведет наблюдения, он может

Таблица 1

Продолжение

Продолжение

Радиолюбительский код

Сочетание (слово)	Слово, от которого образовано сочетание	Значение
ABT	About	Около, приблизительно
AFTER	After	После
AGN	Again	Опять, снова
ALL	All	Все
ALSO	Also	Также
ANT	Antenna	Антенна
ARE	Are	Есть (множеств.)
AS	—	Ждать, ждите
BAD, BD	Bad	Плохо, плохой
BAND	Band	Диапазон
BEAM	Beam	Направленная (антенна)
BEST	Best	Наилучший
BFR	Before	Перед
BK	Break	Могу работать дуплексом
BOX	Box	Ящик (почтовый)
BTR	Better	Лучше
BUT	But	Но
CALL	Call	Вызов (позывной)
CAN	Can	Могу
CANT	Can not	Не могу
CFM	Confirm	Подтверждаю, подтверждение
CHEERIO	—	Желаю успеха
CLEAR	Clear	Ясно
COLD	Cold	Холодно
COND	Conditions	Условия
CONGRATS	Congratulations	Поздравления
COPY	Copy	Записывать (принимать)
CQ	—	Всем, всем (общий вызов)
CRD, CARD	Card	Карточка-квитанция
CUAGN	See you again	Встретимся снова
CW	Continuous wave	Незатухающие колебания (телеграфная передача)
DC	Direct current	Постоянный ток
DE	—	От, из
DIRECT	Direct	Непосредственно, прямо
DR	Dear	Дорогой
DWN	Down	Вниз, ниже
DX	—	Дальняя связь, дальнейшее расстояние
EAST	East	Восток
END	End	Конец
ERE	Here	Здесь
ES	—	И
EVY	Every	Каждый
EX	Ex	Бывший (о позывном)
FAIR	Fair	Превосходно, прекрасно (погода)
FB	Fine business	Превосходно, прекрасно
FER, FOR	For	Зв, для, при
FR	Fine	Хороший, прекрасный
FIRST	First	Первый
FM	From	Из, от
FONE	Telephone	Телефон
FREQ	Frequency	Частота
FROM	From	От, из
GA	Good afternoon	Добрый день (во вторую половину дня)
GB	Good bye	Прощайте, до свидания
GD	Good day	Добрый день
GE	Good evening	Добрый вечер
GET	Get	Получать
GLD	Glad	Рад, доволен
GM	Good morning	Доброе утро

Сочетание (слово)	Слово, от которого образовано сочетание	Значение
GUD	Good	Хороший, хорошо
GUHOR	—	Я Вас не слышу
HVI	Heavy	Тяжелые, сильные
HD	Had	Имел
HEAR	Hear	Слышать, слышу
HOPE, HRE	Hope	Надеюсь
HR	Here	Здесь
HRD	Heard	Слышал
HV	Have	Иметь, имею
HVNT	Have not	Не имею
HW?	—	Как дела? Как Вы меня слышите?
I	I	Я
IN	In	В
INPUT, INPT	Input	Поднимаемая мощность
INFO	Information	Информация
IS	Is	Есть
K	—	Отвечайте, передавайте
LAST	Last	Последний
LOCAL	Local	Местный
LUCK	Luck	Успех, счастье
MEET	Meet	Встретить
MHZ	Megahertz	Мегагерц
MI, MY	My	Мой
MISD	Missed	Пропустил
MNI	Many	Много, многие
NEW	New	Новый
NEAR, NR	Near	Близ
NICE	Nice	Приятный, хороший
NO	—	Нет
NOT	—	Не
NR	Number	Номер
OK	—	Принял правильно, понял
OLD	Old	Старый
OM	Old man	Приятель
ON	On	На
ONLY	Only	Только
OP, OPR	Operator	Оператор, радист
OUTPT	Output	Отдаваемая мощность
PA	Power amplifier	Мощный усилитель
PSE	Please	Пожалуйста
PSED	Pleased	Доволен, рад
R	Right	Верно, правильно
RAIN	Rain	Дождь
RCVR	Receiver	Приемник
REPT, RPRT	Report	Сообщение
RIG	—	Передатчик
RPT	Repeat	Повторение, повторите, повторяю
SEND	Send	Посылать, передавать
SK	—	Полное окончание обмена
SM, SUM	Some	Некоторые, несколько
SNOW	Snow	Снег
SOLID	Solid	Уверенно, солидно
SOON, SN	Soon	Скоро, вскоре
SORI, SRI	Sorry	К сожалению, жаль
STD1	Steady	Устойчиво
STN	Station	Станция
STRONG	Strong	Сильно
TEST	Test	Опыт, опытная работа, соревнования
TIME	Time	Время
TKS	Thanks	Благодарность
TO	To	К, для
TOO	Too	Также, слишком
TU	Thank you	Благодарю Вас
TX	Transmitter	Передатчик
UFB	Ultra fb	Превосходно

Сочетание (слово)	Слово, от которого образовано сочетание	Значение
UP	Up	Вверх, выше
UR	Your	Ваш
URS	Yours	Ваши
VIA	Via	Через, посредством
VY	Very	Очень
WTS	Watts	Ватты
WARM	Warm	Тепло
WEAK	Weak	Злоба
WIND	Wind	Ветер
WKD	Worked	Работал
WX	Weather	Погода
XUSE	Excuse	Извинения
YES	YES	Да
73	—	Наилучшие пожелания

Таблица 2

Фонетический алфавит

Буква	Английское слово	Произношение
A	alfa	аль-фа
B	bravo	бра-во
C	Charlie	Шар-ли
D	delta	дель-та
E	echo	эк-о
F	foxtrot	фокс-трот
G	golf	гольф
H	hotel	отель
I	India	Ин-ди-а
J	Juliett	Жюль-етт
K	kilo	ки-ло
L	lima	ли-ма
M	Mike	Майк
N	november	но-вем-бер
O	Oscar	Ос-кар
P	papa	па-па
Q	Quebec	Кве-бек
R	Romeo	Ро-ме-о
S	Sierra	Сьерра
T	tango	тан-го
U	uniform	ю-ни-форм
V	Victor	Вик-тор
W	whiskey	унс-ки
X	x-ray	икс-рей
Y	yankee	ян-ки
Z	zulu	зу-лу

приступить к изучению другого языка — того, который больше нравится или более необходим. На испанском языке, например, говорят операторы станций большинства стран Центральной и Южной Америки, на французском — многих стран Африки и территорий Океании. Разумеется, изучать иностранный язык лучше всего на соответствующих курсах. Однако освоить его можно и самостоятельно, хотя для этого потребуется больше времени и энергии.

г. Рига



«ТЕЛЕКИНОТЕХНИКА-80»

ВЫСТАВКА В СОКОЛЬНИКАХ

А. МИХАЙЛОВ

По самым приблизительным подсчетам два миллиарда человек получили возможность благодаря телевизионной и кинотехнике увидеть спортивные состязания Олимпиады-80. К спортивному празднику в Москве тщательно готовились не только спортсмены, но и инженеры, техники, операторы и режиссеры будущих телепередач, видеозаписей и киносъемок.

В начале года в Москве в парке «Сокольники» проходила международная специализированная выставка «Телекинотехника-80». Большая часть ее экспонатов так или иначе была связана с Олимпиадой-80. Помимо советской экспозиции, во многом отражающей уровень отечественной техники, предназначенной для обслуживания XXII летних Олимпийских игр 1980 года, здесь широко была представлена различная аппаратура 175 зарубежных внешнеторговых организаций и фирм, занимающихся производством и продажей телевизионной, киносъемочной и проекционной техники.

В Советском разделе выставки демонстрировалось свыше 700 экспонатов. Это — передвижные телевизионные станции, телевизионные камеры различного назначения, аппаратура видеозаписи, режиссерские пульта, видеоконтрольные устройства, аппаратура для кино- и фотосъемки.

Передвижная телевизионная станция «Магнолия» (ПТС-ЦТ) оборудована в автобусе (см. 4-ю с. обложки) и используется для организации внестудийных оперативных передач цветного телевидения. К телевизионной станции можно подключить четыре передающие камеры КТ-132, находящиеся на расстоянии до 1 км. Сигнал с телевизионной камеры на ПТС-ЦТ передается по кабелю.

Передвижная видеозаписывающая станция ПВС-4 размещена в другом автобусе (см. обложку) и позволяет оперативно записывать полный телевизионный сигнал и сигнал звукового сопровождения по двум каналам вне студии на расстоянии до 100 м от объекта, передающего или принимающего эти сигналы.

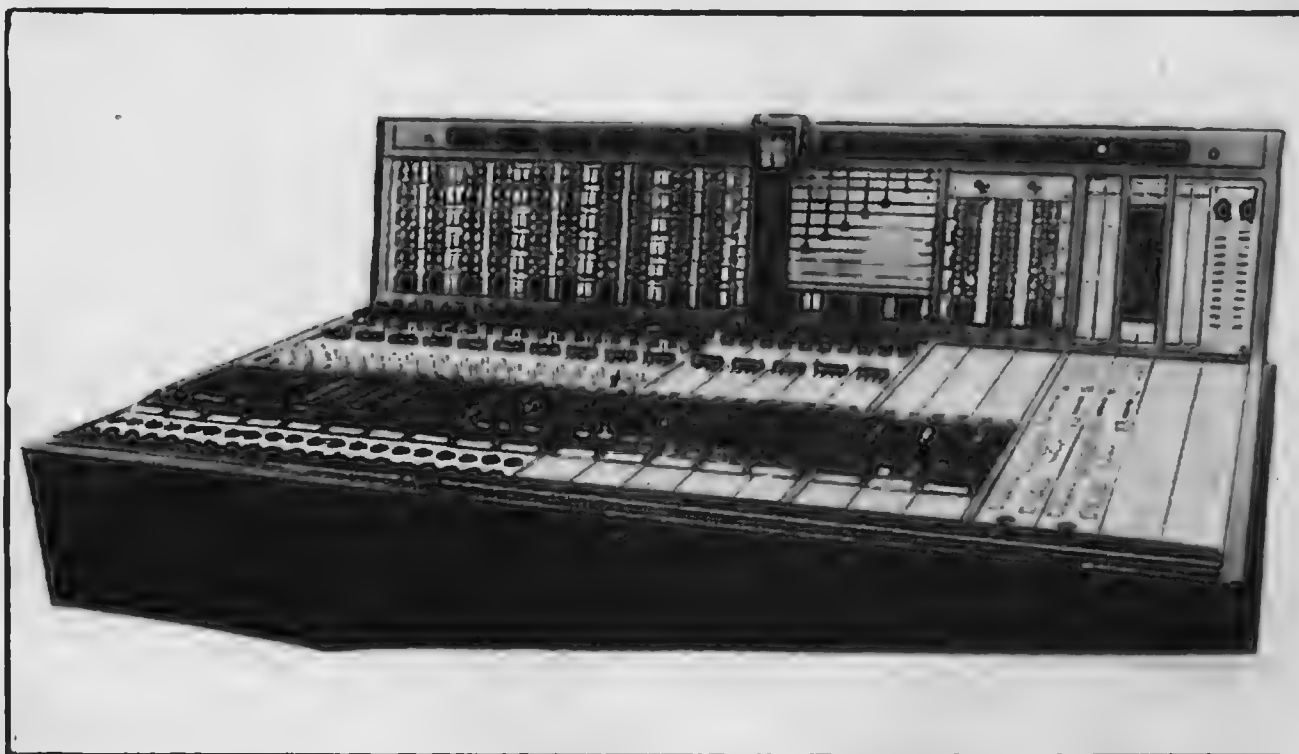
Совместно с ПТС-ЦТ передвижная видеозаписывающая станция приме-

няется для создания телевизионных программ при внестудийных передачах со стадионов, театров, промышленных предприятий.

Видеоконтрольные устройства станций собраны на кинескопах со штриховым экраном и с планарно расположенными электронными пушками. Оборудование станции состоит из блоков, которые, в случае выхода из строя, можно быстро заменить.

налов и 3 выходных канала стереосигналов. В пульте использованы микросхемы, сенсорные системы коммутации, герконовые регуляторы уровня, сопряженные с индикаторами уровня, а также устройство, позволяющее различать моно- и стереосигналы.

Многие иностранные фирмы — участники выставки выступали под девизом: «Официальный поставщик Олимпиады-80». Среди них следует



На выставке были показаны новые микрофоны, обеспечивающие высокое качество радиовещания и звукового сопровождения телепередач. Среди них — МД-78 и МД-80А, которые были установлены на олимпийских объектах в нашей столице.

В современном радиовещании и телевидении сигналами звука управляет звукорежиссер со специального пульта, представляющего собой достаточно сложное сооружение. На фотографии изображен один из таких пультов, также использованный в олимпийских аппаратах.

Пульт звукорежиссера имеет 20 входов для моно- или 10 для стереосиг-

выделить венгерское внешнеторговое предприятие «Электроимпекс». Специалисты этого предприятия установили информационные табло во дворцах спорта «Динамо» и «Сокольники», на Большой спортивной арене Центрального стадиона имени В. И. Ленина.

Табло Центрального стадиона способно оперативно воспроизводить самые яркие эпизоды спортивной борьбы, а болельщики, сидящие на трибунах, могут увидеть наиболее интересные моменты соревнований. На экране размером в баскетбольную площадку многоцветное изображение высвечивается на двух панелях из 58 000 ламп накаливания, имеющих

16 уровней яркости. На табло может передаваться изображение с телекамер, видеомэгнитофонов, диапроекторов и текст на нескольких языках в виде бегущей строки. Эмоциональность восприятия обеспечивает мигание текста или его частей, замедленное или неподвижное изображение. Табло помогает зрителю разобраться во всех тонкостях спортивной борьбы.

Известная французская фирма «Томсон — ЦСФ» — тоже поставщик Олимпиады-80. Разработанная специалистами фирмы телекамера TTV 1515 и ее модификации отличаются простотой обслуживания, высокой надежностью и хорошим качеством цветного изображения (см. обложку). Камера может быть оборудована модулем автоматических регулировок, позволяющим облегчить не только ее настройку до передачи, но и регулировку баланса белого, диафрагмы и некоторых других параметров во время эксплуатации.

Швейцарская фирма «Перфектон» представила на выставку в числе других экспонатов аппаратуру для записи и воспроизведения звуковых и видеопрограмм (см. обложку). Часть олимпийских объектов была оборудована аппаратурой этой фирмы.

В нашей стране хорошо известна и достаточно популярна японская фирма «Сони». Проекционные системы цветного телевизионного изображения, выпускаемые фирмой, установлены на многих спортивных и культурных объектах нашей столицы. Для этих систем специалистами фирмы был разработан восьмидюймовый кинескоп с высокой яркостью свечения. Оригинальная оптическая система с двумя линзами вместо трех и проекция двух из трех цветных изображений через дихроичное* зеркало на отражающее, а затем — на плоский проекционный экран обеспечивает высокое качество изображения.

Кроме названных экспонатов, на выставке «Телекинотехника-80» было показано много другой первоклассной аппаратуры, свидетельствующей о том, что эта отрасль использует самые передовые достижения электроники, оптики и механики, позволяющие обеспечивать высокое качество передачи цветных телевизионных программ, видеозаписи, кинофильмов и фотографий.

г. Москва

* Дихроичный (двухцветный) — поглощающий или отражающий лучи одного цвета и пропускающий лучи другого цвета.



ИЗМЕРЕНИЕ МАЛЫХ ВЧ НАПРЯЖЕНИЙ

В. СТЕПАНОВ

В радиолобительской практике нередко возникает необходимость измерять малые напряжения переменного тока высокой частоты. Подобные измерения обычно производят с помощью ВЧ головки, которую подключают к вольтметру постоянного тока (рис. 1). Собственно ВЧ головка состоит из выпрямителя, выполненного на полупроводниковом диоде $V1$ и фильтра нижних частот $RC2$. В простейшем и, кстати, наиболее часто встречающемся варианте измерительный прибор P — микроамперметр, а входящий в ФНЧ резистор $R1$ выполняет также функции добавочного резистора и определяет предел измерения напряжения вольтметра.

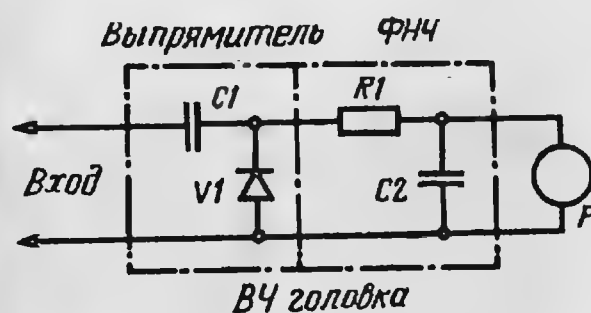


Рис. 1

При малых (до 1...2 В) напряжениях шкала такого ВЧ вольтметра нелинейна, что обусловлено нелинейностью прямой ветви вольтамперной характеристики полупроводникового диода. Нелинейность шкалы вольтметра зависит также и от сопротивления нагрузки выпрямителя (резистора, входящего в ФНЧ, и входного сопротивления вольтметра). В подобных ВЧ вольтметрах используют, как правило, лишь германиевые диоды, так как у кремниевых

эффективность выпрямления при амплитуде ВЧ напряжения меньше 0,6...0,7 В резко падает.

В качестве вольтметров постоянного тока в проведенных экспериментах использовались микроамперметры с током полного отклонения 50, 100 и 200 мкА. Подобные приборы наиболее широко распространены у радиолюбителей, да и большинство авометров, выпускаемых промышленностью, имеет такие же или близкие пределы измерения тока. Во всех случаях сопротивление резистора $R1$ (рис. 1) рассчитывалось таким, чтобы совместно с микроамперметром он образовывал вольтметр постоянного тока с пределом измерения 1 В.

Результаты, о которых речь пойдет ниже, были получены при использовании в простых ВЧ вольтметрах, германиевых диодов серий Д2, Д9, Д18, Д20, Д310, Д311, Д312, ГД402, ГД507, ГД508 с различными буквенными индексами. Оказалось, что, если ограничиться вполне приемлемой для радиолобительской практики точностью измерений 15...20%, то такие вольтметры, независимо от типа диода, не нуждаются в калибровке по образцовому прибору.

Первой особенностью таких вольтметров является то, что стрелка микроамперметра, действительно, отклоняется на последнее деление шкалы при подаче на вход напряжения...1 В (эффективное значение). Если быть более точным, то для ВЧ вольтметра с микроамперметром на 50 мкА это напряжение составило 0,94 В* (наблюда-

* Среднеарифметическое значение.

лись значения в интервале 0,86...1 В), на 100 мкА — 0,97 В (0,92...1,05 В), на 200 мкА — 1,02 В (0,98...1,12 В).

Не требует он калибровки и в остальных точках (примерно до 0,1 В). Это обусловлено второй особенностью такого вольтметра. Оказывается, что шкалу (градуировочную таблицу) можно рассчитать по формуле

$$N = N_0 \cdot \sqrt{U_{эфф}},$$

где N_0 — полное число делений шкалы микроамперметра; N — число делений, на которое отклонится стрелка прибора при подаче на его вход напряжения $U_{эфф} \leq 1$ В.

проявляться уже на частотах 2...5 МГц, для диодов Д18, Д20, Д311, ГД402 и ГД507 — на частотах 10...20 МГц. Ориентировочные данные по эффективности выпрямления K_f на частоте 30 МГц (по сравнению с частотой 0,3 МГц) приведены в таблице 2. Видно, что наилучшими для ВЧ вольтметра являются диоды типа ГД508. Эти данные получены на ВЧ вольтметре с микроамперметром на 100 мкА.

Эффективность выпрямления слабо зависит и от тока полного отклонения измерительного прибора: для микроамперметра на 50 мкА она будет примерно на 10 % выше.

Напомним, что входное сопротивление ВЧ вольтметра, выполненного по схеме рис. 1, составляет примерно

Таблица 1

N	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
$U_{эфф}$	1	0,92	0,84	0,75	0,66	0,57	0,48	0,38	0,28	0,16

Таблица 2

Тип диода	Д2	Д9	Д18	Д20	Д310	Д311	Д312	ГД402	ГД507	ГД508
K_f	0,6	0,6	0,9	0,85	0,6	0,85	0,4	0,9	0,8	1

Показатель степени n хотя и слабо, но зависит от тока полного отклонения измерительного прибора. Для микроамперметра на 50 мкА он составил 1,22* (наблюдались величины в интервале 1,16...1,32), на 100 мкА — 1,26 (1,18...1,37), на 200 мкА — 1,3 (1,2...1,4). Расчетные данные для градуировки шкалы ВЧ вольтметра, изготовленного на основе микроамперметра с током полного отклонения 100 мкА, приведены в таблице 1.

Все сказанное выше справедливо лишь в области относительно низких частот, верхняя граница которой однозначно определяется типом диода. Если показатель степени n от частоты практически не зависит (до 30 МГц), то эффективность выпрямления переменного тока с повышением частоты уменьшается. Для диодов типа Д2, Д9, Д310 и Д312 частотная зависимость показаний вольтметра начинается

одну треть от сопротивления резистора $R1$. Следовательно, оно будет тем больше (при прочих равных условиях) чем чувствительнее микроамперметр.

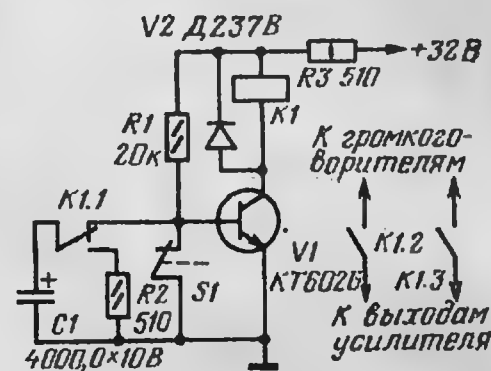
Для простого ВЧ вольтметра степень зависимости показаний с $n = 1,2...1,3$ сохраняется и при больших напряжениях — примерно до 5 В (эффективное значение). Это дает возможность создать многопредельный прибор с единой, хотя и нелинейной шкалой, например, с верхними пределами измерений 1, 2 и 5 В. Дополнительные резисторы, включаемые последовательно с микроамперметром, в этом случае подбирают экспериментально. Не следует забывать, что в таком вольтметре обратное напряжение, действующее на диод, составляет примерно $3 U_{эфф}$, что необходимо учитывать при выборе диода.

г. Москва

ОБМЕН ОПЫТОМ

Устранение щелчков в громкоговорителях

В моменты включения и выключения усилителей НЧ, в частности УКУ «Радиотехника-020-стерео», входящего в состав радиолы «Виктория-003-стерео» и электрофона «Аллегро-002-стерео», в громкоговорителях прослушиваются довольно сильные щелчки-хлопки, вызванные переходными процессами. Устранить это неприятное явление можно с помощью обычного реле времени (см. рисунок), подключающего громкоговорители к усилителю спустя некоторое время после подачи питания, когда переходные процессы закончатся.



В момент включения усилителя кнопкой $S1$ (на рисунке изображена свободная контактная группа выключателя сети «Радиотехники-020-стерео») ее контакты размыкаются и конденсатор $C1$ начинает заряжаться от источника питания через резисторы $R1$ и $R3$. Примерно через 2,5 с транзистор открывается. В результате срабатывает реле $K1$ и своими контактами $K1.2$, $K1.3$ подключает громкоговорители к выходам усилителей. Одновременно контакты $K1.1$ переключают конденсатор $C1$ на разрядку (через резистор $R2$), после чего необходимый для удержания якоря реле коллекторный ток транзистора поддерживается фиксированным током базы через резистор $R1$.

При выключении питания эмиттерный переход транзистора замыкается накоротко и реле $K2$ отключает, отключая громкоговорители от выходов усилителя. Задержка отключения (с момента нажатия на кнопку $S1$) определяется типом реле. Практически она настолько мала, что громкоговорители отключаются раньше, чем начнут проявляться переходные процессы, поэтому выключение усилителя также не сопровождается никакими звуковыми помехами.

В устройстве применено реле РЭС-22 (паспорт РФ4.500.131), но можно использовать и любое другое с близкими током срабатывания и сопротивлением обмотки и необходимым числом контактов. Диод Д2237В можно заменить любым диодом серии Д226.

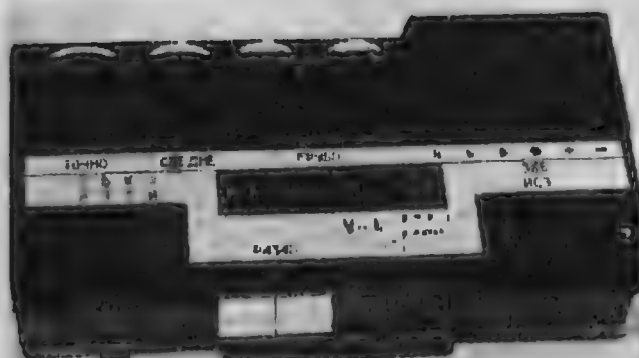
В. ГЕРМАНОВ

г. Омск

ПРИБОРЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ «ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬ»



МАЛОГАБАРИТНАЯ ПРИСТАВКА
для измерения параметров биполярных транзисторов разной структуры, а также полевых транзисторов с *p-n*-переходом или с МОП структурой (см. табл.). С ее помощью можно снять вольтамперные характеристики транзисторов, диодов и других полупроводниковых приборов. Приставку можно использовать с любым прибором, предназначенным для измерения постоянного тока. В сочетании с фарадметром она позволяет измерять барьерную емкость *p-n* перехода при обратном смещении, выходное сопротивление по постоянному току и дифференциальное выходное сопротивление полупроводниковых приборов.



Питается приставка от встроенной батареи из трех сухих гальванических элементов. Может быть подключен и внешний источник питания с напряжением не более 20 В. Особенно удобно эксплуатировать эту приставку с прибором Ц4323. В этом случае для ее питания используют источник, находящийся в приборе.

Габариты приставки — 166×80×40 мм, масса — 0,4 кг.

Параметры полупроводниковых приборов, измеряемые приставкой

Параметр	Значение измеряемой величины	
	С внутренним источником питания напряжением 3,8...4,8 В	С внешним источником питания напряжением не более 20 В
Обратный ток коллектора, А, не более	0,1	1
Начальный ток коллектора, А, не более	0,1	1
Обратный ток эмиттера, А, не более	0,1	1
Ток коллектора, А, не более	0,1	1
Ток базы, А, не более	0,03	0,1
Напряжение «коллектор-эмиттер», В, не более	4,8	20
Напряжение «база-эмиттер», В, не более	4,8	20
Выходное сопротивление по постоянному току, МОм, не более	1	5
Дифференциальное выходное сопротивление в активной области, МОм, не более	5	—
Ток насыщения стока, А, не более	0,1	1
Напряжение «сток-исток», В, не более	4,8	20
Напряжение «затвор-исток», В, не более	—	20
Напряжение отсечки, В, не более	—	20
Прямой ток <i>p-n</i> перехода, А, не более	0,1	1
Обратный ток <i>p-n</i> перехода, А, не более	0,1	1
Напряжение стабилизации стабилитрона, В, не более	—	15

МИЛЛИТЕСЛАМЕТР Ф4356
предназначен для измерения индукции переменных магнитных полей.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Класс точности 4,0
Диапазон измеряемых полей:
индукции, мТ 9,1...100
частоты, Гц 20...20 000
Габариты прибора, мм . . 300 × 230 × 150
Масса, кг 4,5

ВОЛЬТАМПЕРФАЗОМЕТР ВАФ-85М
предназначен для налаживания и проверки релейных устройств защиты силовых электрических цепей. Прибор позволяет измерять токи и напряжения, а также фазу и угол сдвига фаз в цепях переменного напряжения частотой 50 Гц.

Измерение тока на пределах 1,5 и 10 А производится с помощью токоъемной клещевой приставки без разрыва токоведущей линии. Отсчет угла сдвига фаз производится по лимбу на оси фазорегулятора.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Класс точности при измерениях:

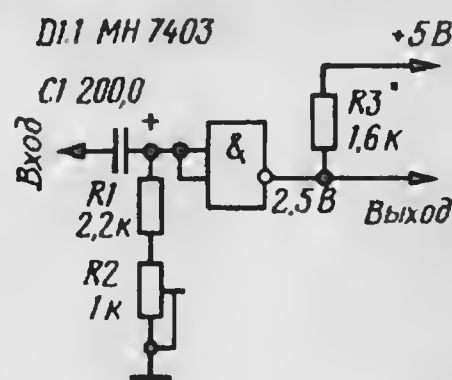
на переменном токе 4,0
угла сдвига фаз 1,5
Пределы измерений:
напряжения, В 1...250
тока без разрыва провода, А 1...10
тока с разрывом провода, мА 10...250
угла сдвига фаз, град. 180—0—180
Входное сопротивление прибора, Ом/В 2400
Падение напряжения на зажимах, мВ, не более 50
Габариты прибора, мм . . 260 × 160 × 190
Масса, кг 5



ЛИНЕЙНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ НА ЛОГИЧЕСКОМ ЭЛЕМЕНТЕ

Логические элементы транзисторно-транзисторной логики можно использовать для линейного усиления сигнала. На рисунке приведена схема усилителя, выполненного на элементе

«2И-НЕ» с открытым коллектором. Коэффициент усиления зависит от сопротивления резистора нагрузки R_3 . При $R_3 = 330 \text{ Ом}$ он составляет 47, 680 Ом — 51, $1,7 \text{ кОм}$ — 77, $7,4 \text{ кОм}$ — 89. Режим работы усилителя устанавливается подстроечным резистором R_2 , добиваясь на выходе элемента постоянного напряжения 2,5 В. Амплитудная характеристика такого усилителя при $R_3 = 680 \text{ Ом}$ линейна до выходного напряжения 1,2 В.



Входное сопротивление усилителя — около 2,4 кОм. Нижняя граничная частота полосы пропускания для емкости конденсатора C_1 , указанной на схеме, составляет 20 Гц, а верхняя, по крайней мере, — 200 кГц (на более высоких частотах измерения не производились). «Sdelovaci tehnika» (ЧССР), 1979, № 9

Примечание редакции. Микросхемы МН7403 можно заменить К155ЛА8.

МНОГОГОЛОСНЫЙ ЭМИ

В отличие от большинства известных устройств подобного рода, многоголосный ЭМИ, схема которого изображена на рисунке, содержит не 12, как обычно, а всего лишь 7 генераторов тона. Такое упрощение возможно потому, что в гармонических аккордах соседние звуки, например, до и до-диез, ре и ре-диез и т. д. используются очень редко.

Каждый генератор тона обслуживает два соседних звука в каждой октаве и, как видно из схемы соединений, показанной в левой части рисунка, неоднотонных. Так, если во второй октаве (по рисунку — правой) генератор генерирует колебания звуков си и си-бемоль, то в пер-

вой он генерирует звуки ля и ля-бемоль, а в малой (на рисунке условно не показана) — соль и соль-бемоль. Благодаря этому, количество аккордов, в которых не получается полного многозвучия, оказывается очень небольшим, и по исполнительским возможностям ЭМИ с уменьшенным числом генераторов тона практически не уступает инструментам с 12 генераторами (на нем только нельзя взять так называемые диссонансирующие аккорды).

Все генераторы тона одинаковы по схеме и отличаются один от другого лишь номиналами резисторов $1R5 - 7R5$ частото- задающих цепей. Основу каждого из генераторов (для примера рассмотрим тот, схема которого изображена полностью) составляет несимметричный

мультивибратор на транзисторах $1V1, 1V2$ с эмиттерной связью по переменному току. Частота генератора зависит от сопротивления в цепи эмиттера транзистора $1V1$. Сигнал соответствующего тона с коллектора этого транзистора поступает на вход усилителя НЧ через фильтр нижних частот $1R8, 1C2, 1R9$ и эмиттерный повторитель на транзисторе $V4$. Питаются генераторы тона от стабилизатора напряжения, собранного на транзисторе $V6$ и стабилитроне $V5$.

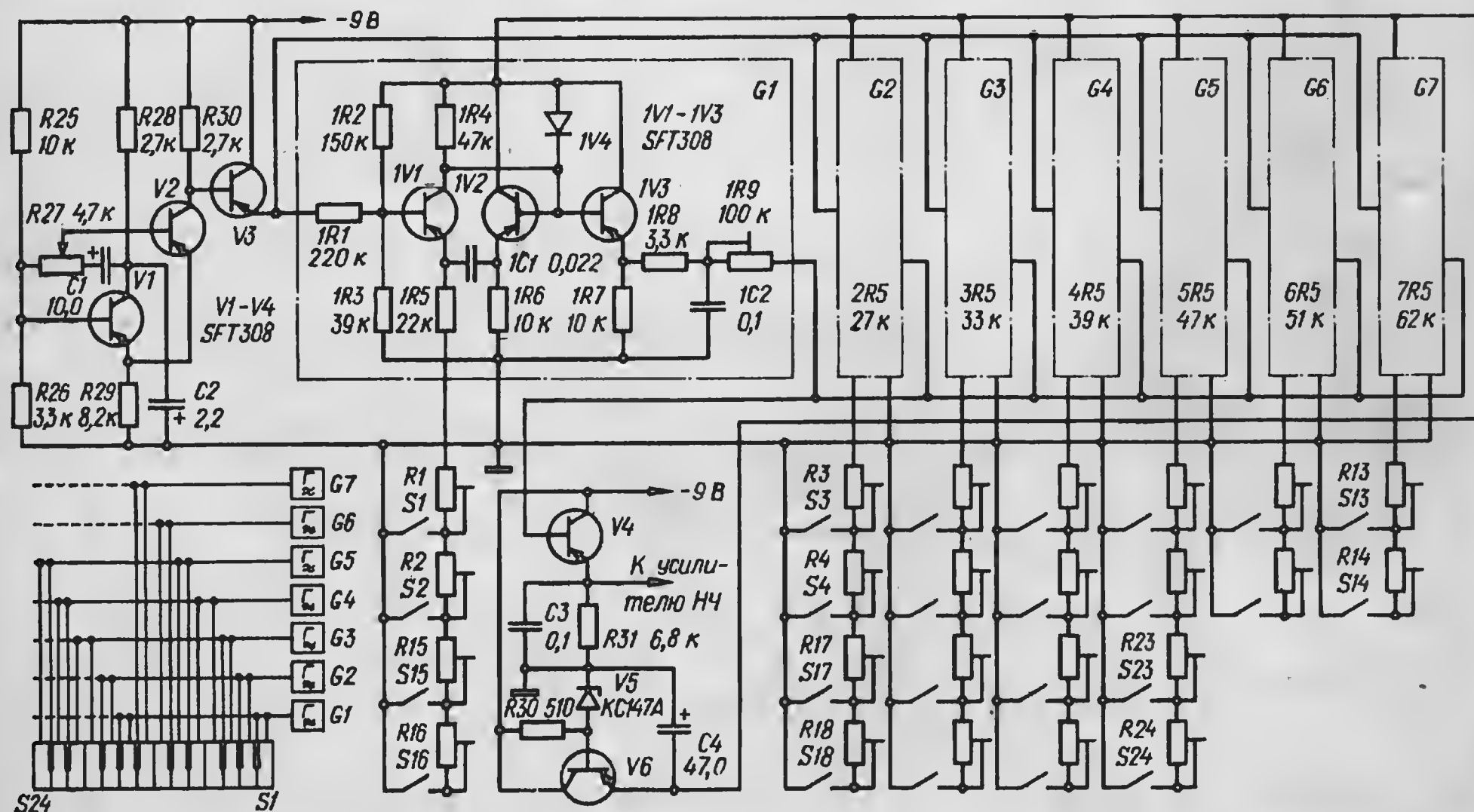
В ЭМИ применено частотное вибратор, частоту которого регулируют переменным резистором $R27$. Собственно генератор вибратора выполнен на транзисторах $V1$ и $V2$.

При распайке контактуры следует помнить, что контакты вы-

ключателя $S1$ должны находиться под клавишей си второй октавы. $S2$ — под клавишей си-бемоль той же октавы и т. д. Конденсаторы $1C1, 1C2$ и т. д. желательно применить безындукционные, с возможно меньшим ТКЕ, а транзисторы генераторов тона — с близкими статическими коэффициентами передачи тока h_{213} и низкими обратными токами $I_{КБ0}$.

«Радио телевизия електроника» (НРБ), 1979, № 12

Примечание редакции. В многоголосном ЭМИ можно использовать любые маломощные германиевые транзисторы со статическим коэффициентом передачи тока h_{213} не менее 30. Диоды $1V4 - 7V4$ — германиевые, например, серии Д9.



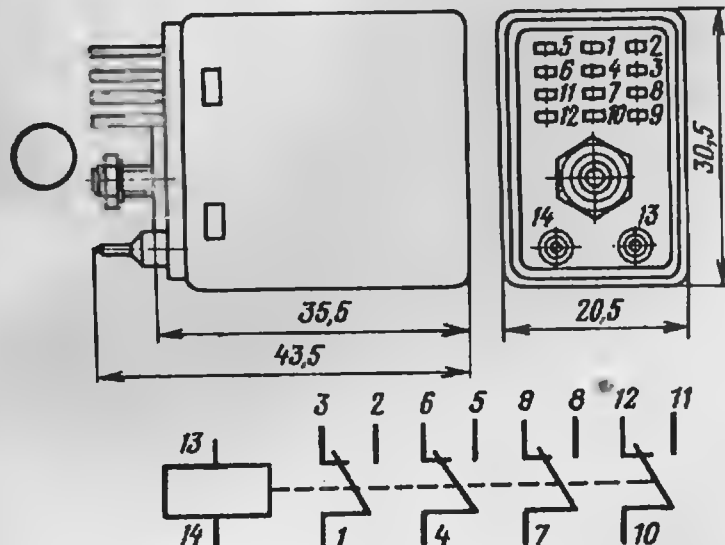


МАЛОГАБАРИТНЫЕ РЕЛЕ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Р. ТОМАС

В настоящем справочном листке приведены основные параметры современных малогабаритных реле постоянного тока широкого применения (табл. 1). Допустимые коммутируемые токи и напряжения, а также максимальное число коммутаций приведены в табл. 2, эксплуатационные и технические характеристики — в табл. 3. Конструкция, габариты и электрические схемы реле изображены на рис. 1—9.

РЭС32



РЭС34

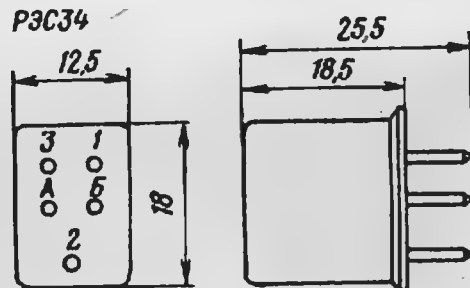


Рис. 1

Рис. 2

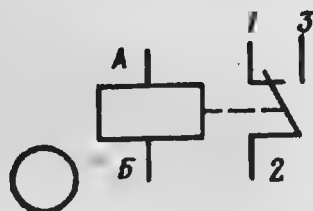
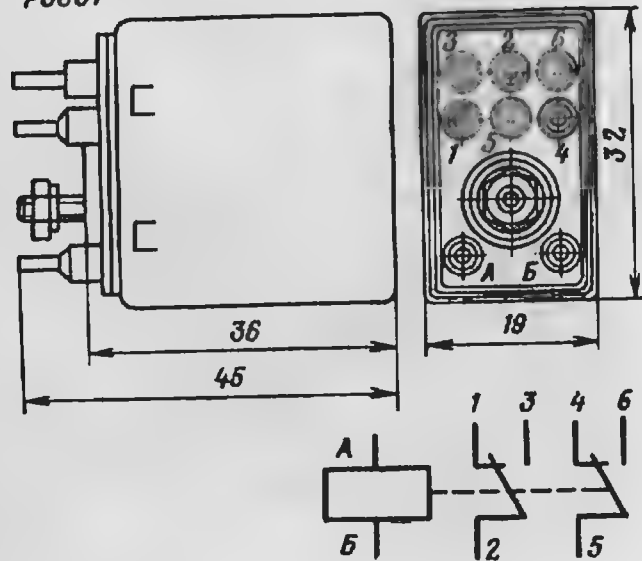


Рис. 3

РЭС37



Справочные данные по другим типам реле постоянного тока можно найти в «Радио», 1973, № 1, с. 56—57 и «Радио», 1974, № 1, с. 55-58, 61.

✦ РАДИО № 7, 1980 г.

Таблица 1

Тип реле	Номер паспорта	Сопротивление обмотки, Ом	Ток, мА		Рабочее напряжение, В	Время, мс	
			срабатывания, не более	отпускания, не менее		срабатывания, не более	отпускания, не более
РЭС32	РФ4.500.341	157...210	36	8	10,8...13,2	15	8
	РФ4.500.342	553...780	20	4	21,6...26,4		
	РФ4.500.343	595...805	21	3	27...33		
	РФ4.500.344	2250...2875	10,5	2,5	43,2...52,8		
	РФ4.500.345	2380...3080	11	2	54...66		
РЭС34	РС4.524.371	3360...5040	8	1,2	—	8	4,5
	РС4.524.372	535...725	21	3,2	24...30		
	РС4.524.373	102...138	47	7	7...13		
	РС4.524.374	38,5...51,5	75	11,5	5,4...6,6		
	РС4.524.380	1360...1840	13,5	2	—		
РЭС37	РФ4.510.064	585...748	18	3	21,4...26,4	10	8
	РФ4.510.066	2250...2875	9,8	2,5	43,2...52,8		
	РФ4.510.067	148...201	33	8	10,8...13,2		
	РФ4.510.069	148...201	33	8	10,8...13,2		
	РФ4.510.070	2250...2875	9,8	2,5	43,2...52,8		
	РФ4.510.072	585...748	18	3	21,6...26,4		
РЭС47	РФ4.500.408	585...742	23	3	24...30	9	4
	РФ4.500.409	157...181	42	4	10,8...13,2		
	РФ4.500.417	585...715	21,5	2,5	21,5...34		
	РФ4.500.419	157...181	42	4	10,8...16		
	РФ4.500.421	38...44	86	12	5,5...8		
РЭС48 ¹	РС4.590.201	540...660	23	3	20...30	10	5
	РС4.590.202	340...460	52	6,8	10...18		
	РС4.590.203	298...367	30	4	16,2...19,8		
	РС4.590.204	37,5...46,5	79,5	10,4	5...9		
	РС4.590.205	6400...9600	7,2	0,94	90...110		
	РС4.590.206	1130...1430	15,2	2	38...55		
	РС4.590.207	540...660	24,8	2	24,3...29,7		
РЭС49	РС4.569.000	1330...2185	8,3	0,8	24...30	3	2
	РС4.569.423	1580...2185	8	1,6	22...36		
	РС4.569.424	640...960	12	2,2	16...20		
РЭС54 ¹	ХП4.500.010 ²	3400...4600	3	0,3	22...32	14	8
	ХП4.500.011	3400...4600	3,6	0,4	24...33		
РЭС59 ¹	ХП4.500.020 ³	1700...2300	2,4	0,4	9...11	20	12
	ХП4.500.021 ⁴	110...150	11	1,4	2,1...2,7		
РЭС60	РС4.569.436	1445...1955	8,4	1,8	23...34	3,5	1,5
	РС4.569.437	675...925	12,4	2,6	16...20		
	РС4.569.438	230...310	22,5	4,8	10...16		
	РС4.569.439	55...61	51	11	5...8		
	РС4.569.440	32,4...39,6	60	13	3,5...4,5		

¹ Реле этих типов с буквенным индексом А выпускают без крепежных уголков, а с буквенным индексом Б — с уголками. ² Имеет одну контактную группу на переключение (контакты 1, 2, 3). ³ Имеет одну контактную группу на замыкание (контакты 2, 3). ⁴ Имеет одну контактную группу на переключение (контакты 1, 2, 3).

Таблица 2

Тип реле	Допускаемый коммутируемый ток, А		Допускаемое коммутируемое напряжение, В		Максимальное число коммутаций
	постоянный	переменный	постоянное	переменное	
РЭС32	0,03...2	0,05...0,5	12...220	6...220	10 ⁴ ...10 ⁶
РЭС34	0,01...2	0,2...0,5	6...34	6...115	10 ⁴ ...10 ⁵
РЭС37	0,002...0,1	—	1...300	—	10 ⁶
РЭС47	0,01...3	0,05...0,3	5...34	12...115	2 · 10 ⁵ ...10 ⁵
РЭС48	0,1...3	0,1...3	6...220	15...150	10 ⁵
РЭС49	0,001...1	—	6...150	—	10 ⁵
РЭС54	0,01...2	0,01...0,2	6...220	6...220	5 · 10 ⁴ ...2,5 · 10 ⁵
РЭС59	0,01...1	0,01...1	6...127	6...127	5 · 10 ⁴ ...2,5 · 10 ⁵
РЭС60	0,01...1	0,01...0,15	6...30	6...120	10 ⁴ ...10 ⁵

Примечание. Данные по переменному току приведены для частот 50...1000 Гц.

Таблица 3

Тип реле	Рабочая температура, °С	Относительная влажность, %	Атмосферное давление, кПа	Масса, г	Исполнение
РЭС32	—60... +85	98 при +40°С	От 0,6 до 104	38	Пылебрызгозащитное
РЭС34	—60... +100		От $1,33 \cdot 10^{-9}$ до 213	11,5	Герметизированное
РЭС37	60... +85		От 63 до 104	35	Зачехленное
РЭС47			От $1,33 \cdot 10^{-9}$ до 306	9	Герметизированное
РЭС48 ¹				15,5/17	—»—
РЭС49			От $1,33 \cdot 10^{-9}$ до 213	3,5	—»—
РЭС54 ¹	—60... +125		От $1,33 \cdot 10^{-9}$ до 306	21/22	—»—
РЭС59				35	—»—
РЭС60			От $1,33 \cdot 10^{-9}$ до 213	3,5	—»—

¹ Меньшая масса соответствует реле с буквенным индексом А, большая — с Б.

РЭС47

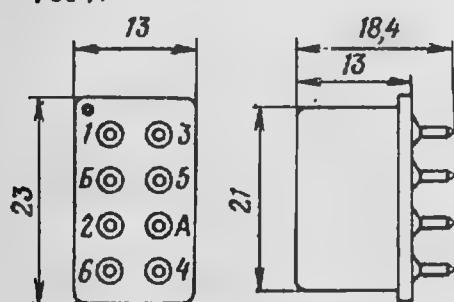


рис. 4

РЭС49

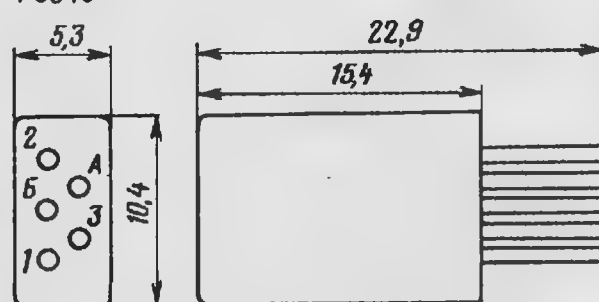
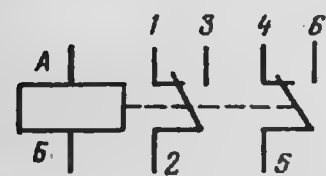
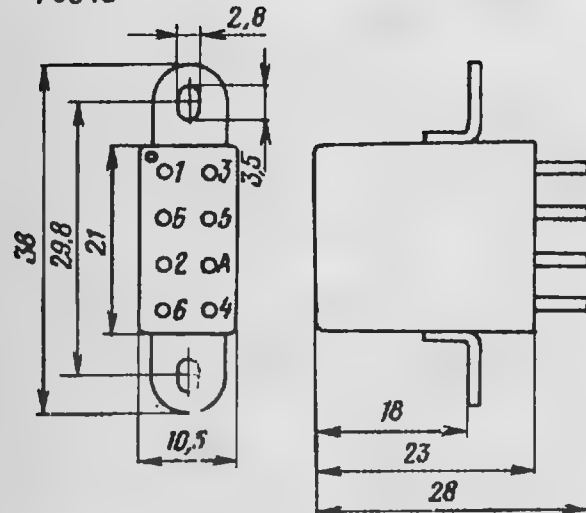


рис. 5

рис. 6

РЭС48



РЭС54

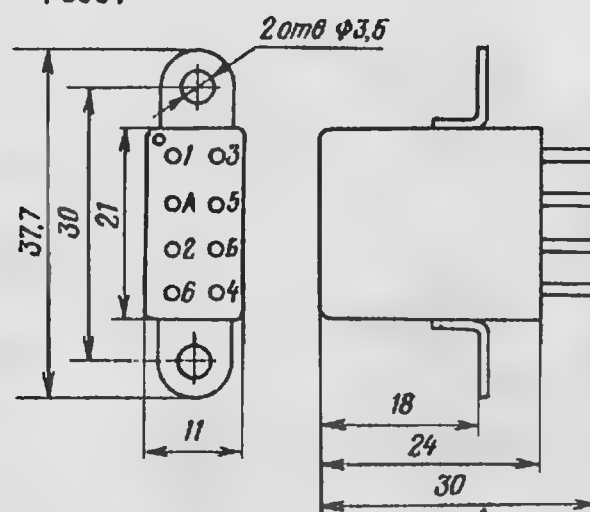
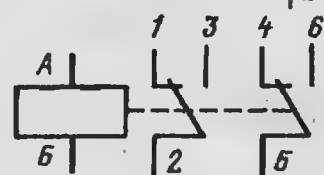


рис. 7



РЭС59

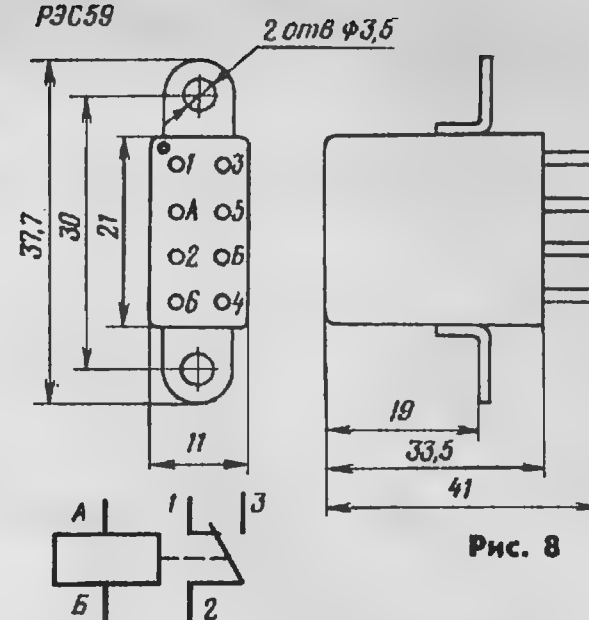


рис. 8

РЭС60

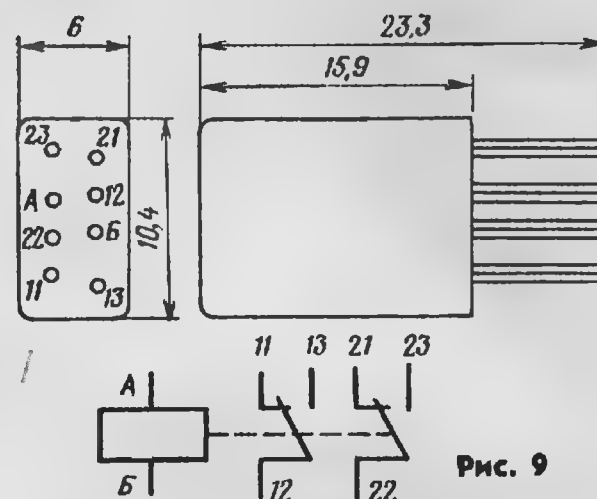


рис. 9

Рабочие напряжения и токи в обмотке реле должны находиться в пределах допустимых значений. Уменьшение рабочего тока в обмотке приводит к снижению надежности контактирования, а увеличение — к перегреву обмотки, снижению надежности реле при максимально допустимой положительной температуре. Нежелательна даже кратковременная подача на обмотку реле повышенного рабочего напряжения, так как при этом возникают механические перенапряжения в деталях магнитопровода и контактных групп, а электрическое перенапряжение обмотки при размыкании ее цепи может вызвать пробой изоляции.

При выборе режима работы контактов необходимо учитывать значение и род коммутируемого тока, характер нагрузки, общее количество и частоту коммутаций.

При коммутации активных и индуктивных нагрузок наиболее тяжелым для контактов является процесс размыкания цепи, так как при этом из-за образования дугового разряда происходит основной износ контактов.

Износостойкость контактов реле при коммутации цепей переменного тока с частотой до 1000 Гц выше, чем при коммутации цепей постоянного тока, при одинаковой нагрузке. При увеличении частоты коммутируемого тока выше 1000 Гц эрозия контактов становится такой же, как при коммутации постоянного тока.

Необходимо также учитывать, что разные контакты одного реле замыкаются и размыкаются неодновременно. Поэтому суммарный ток, коммутируемый параллельно соединенными контактами, не должен превышать максимально допустимого значения для одной группы контактов.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ РЕЛЕ
Надежность работы реле в аппаратуре различного назначения в значительной

степени зависит от правильного выбора электрических режимов работы обмотки и контактов.



ПРОСТОЙ МЕТАЛЛОИСКАТЕЛЬ

Нередки случаи, когда при монтажных работах, например, при сверлении отверстий в стене повреждается скрытая электропроводка или водопроводные трубы. Избежать этого можно, если предварительно установить местонахождение в стене проводки или трубы с помощью простого металлоискателя, описание которого приведено ниже.

Металлоискатель состоит из параллельного стабилизатора напряжения на транзисторах V1, V2, генератора высокой (около 100 кГц) частоты на транзисторе V4, детектора ВЧ колебаний (V5) и усилителя постоянного тока (V6, V7) с индикатором на светодиоде V8.

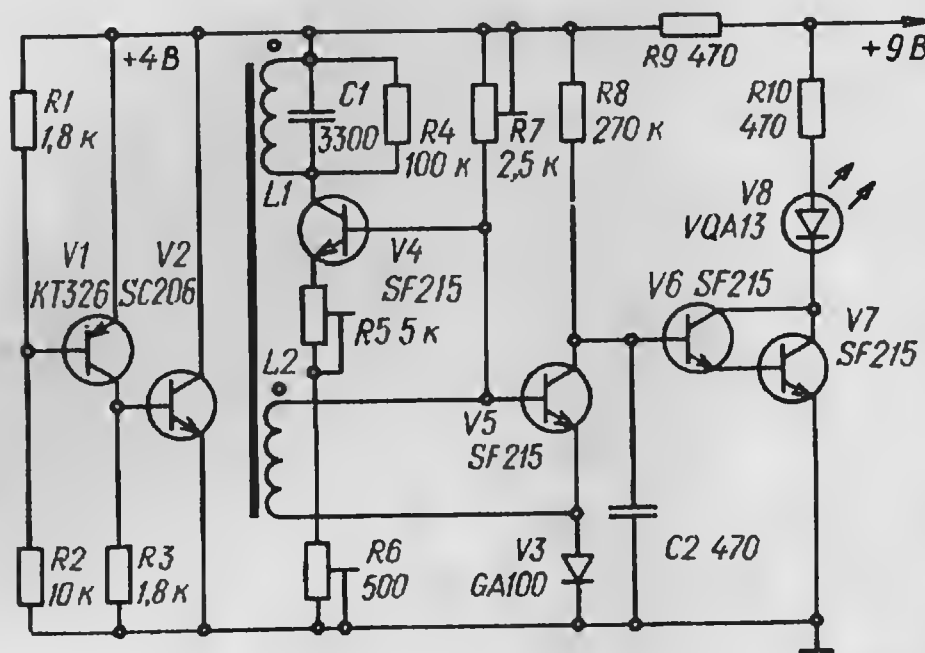
Высокочастотное напряжение с катушки связи L2 выпрямляется эмиттерным переходом транзистора V5. Этот транзистор будет открыт, а транзисторы V6, V7 будут закрыты. Светодиод V8, естественно, не светится. Если теперь приблизить какой-либо металлический предмет к катушке L1, то колебания генератора сорвутся, транзистор V5 закро-

ется, V6, V7 — откроются, и светодиод начнет излучать.

Катушки L1, L2 наматывают виток к витку на круглом ферри-

тем выше чувствительность металлоискателя.

При налаживании прибора подстройкой резисторов R5, R7



товом стержне от магнитных антенн транзисторных радиоприемников. Они содержат соответственно 120 и 45 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,3 мм. Чем длиннее стержень,

(движок резистора R6 в среднем положении) устанавливают режим работы генератора так, чтобы он был на грани возбуждения (светодиод еще светится). Далее резистором R6 доби-

ваются погасания светодиода. Если теперь приблизить ферритовый стержень к металлическому предмету, то светодиод вспыхнет снова. Эту операцию следует повторить несколько раз, стремясь найти такие положения движков подстроечных резисторов R5 и R7, при которых достигается максимальная чувствительность прибора.

Изготовленный образец металлоискателя обладал следующей чувствительностью: крупные металлические предметы (батареи центрального отопления) — 200 мм, мелкие металлические предметы (ножницы) — 50 мм, силовой кабель (медный) — 40 мм, маленькая отвертка — 30 мм, маленький гвоздь, вбитый в стену, — 20 мм, телефонный провод (медный) — 10 мм.

«Funkamateur» (ГДР), 1980, № 1

Применение редакции. В металлоискателе можно использовать практически любые кремниевые маломощные транзисторы с I_{h21} не менее 100, германиевые диоды серий Д2, Д9 (V3) и светодиоды серии АЛ102 (V8). Металлоискатель можно значительно упростить, если вместо параллельного стабилизатора напряжения (V1V2R1R2R3) использовать один стабилитрон КС139А

ИНДИКАТОР НАПРЯЖЕНИЯ

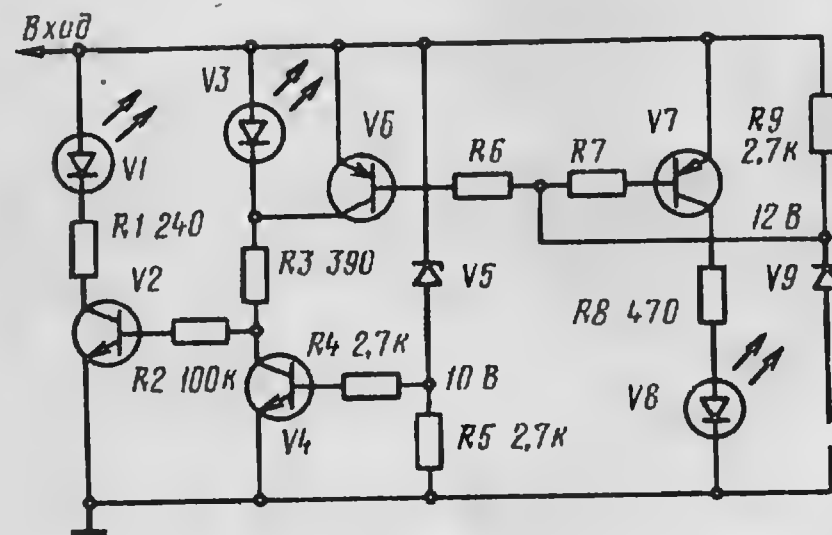
Индикатор напряжения, схема которого приведена на рисунке, работает в интервале от 10 до 14 В и предназначен для использования в составе устройств малой автоматики автомобиля.

Индикатор состоит из четырех транзисторных ключей V2, V4, V6 и V7, в коллекторные цепи которых включены светодиоды V1, V3, V8, служащие индикаторами состояния ключей. Состояние же их определяется входным напряжением и напряжением стабилизации стабилитронов.

V1	V3	V8	Напряжение, В
1	0	0	10
1	1	0	11
0	1	0	12
0	1	1	13
0	0	1	14

Работа индикатора хорошо иллюстрируется таблицей (1 — светодиод излучает, 0 — нет). Если напряжение на входе индикатора меньше 10 В, то транзисторы V4, V6 и V7 оказыва-

ного напряжения приводит к пробоем стабилитрона V5 и открыванию транзистора V4. Начиная с напряжения 11 В, открываются транзисторы V2 и V4 и начинают излучать светодиоды



ются закрытыми, а V2 открыт и светодиод V1, включенный в его коллекторную цепь, начинает излучать. Увеличение вход-

V1, V3. При входном напряжении 12 В транзистор V2 закрывается, а V4 остается открытым и излучает только светодиод V3.

Точно также индикатор работает при достижении контролируемым напряжением величин 13 и 14 В, однако в этом случае в работе устройства участвуют транзисторы V6, V7 и стабилитрон V9.

Область измеряемых индикатором напряжений можно выбрать другой, если диоды V5 и V9 выбрать с другими напряжениями стабилизации и соответствующим образом подобрать режимы работы транзисторов.

«Elektronischau» (Австрия), 1979, № 3

Примечание редакции. В индикаторе напряжения можно применить транзисторы КТ315Г (V2, V4), КТ361П (V6, V7), светодиоды АЛ102Б (V1, V3, V8). Стабилитроны V5, V9 выбирают любые, с напряжением стабилизации соответственно 10 и 12 В. Номиналы резисторов R6 и R7 зависят от типов примененных транзисторов V6, V7 и должны обеспечивать их открывание при соответствующем входном напряжении.

небольшое изменение и в схему печатной платы: резистор $R30$ соединить с прежней шиной «+9 В».

В. Астахов. Усилитель с высокими динамическими характеристиками. — «Радио», 1979, № 3, с. 29.

В конце статьи сказано, что для уменьшения гармонических и интермодуляционных искажений транзисторы $V1...V16$ рекомендуется питать от отдельного двуполярного источника напряжением 30 В. Каковы требования к такому источнику питания?

Выходное сопротивление источника питания должно быть не более 0,01 Ом, амплитуда пульсаций при токе нагрузки 1 А — не более 2 мВ, коэффициент стабилизации — не менее 200.

Какова мощность, потребляемая усилителем?

Мощность, потребляемая транзисторами $V1...V16$ усилителя, составляет около 2 Вт, а транзисторами $V17...V20$ (при максимальной выходной мощности) — 50 Вт.

А. Журенков. Сдвоенные динамические головки. — «Радио», 1979, № 5, с. 48.

Сдвоенные динамические головки, по сравнению с обычными, имеют примерно в 1,5 раза большее звуковое давление, но худшую гибкость подвижной системы. Можно ли устранить этот недостаток?

Улучшить гибкость сдвоенных динамических головок можно, смазав их гофры и центрирующие шайбы машинным маслом. При этом нужно учесть, что в процессе пропитки гофра маслом оно проникает и на рабочую часть диффузора, а это нежелательно. Поэтому смазку нужно наносить тонкими слоями (в несколько приемов) так, чтобы рабочая часть диффузора пропитывалась маслом не более чем на 5...10 мм от края гофра.

В центрирующих шайбах головок, кроме их смазки, желательно сделать вырезы, как было рекомендовано в статье М. Эфруси «Снижение резонансной частоты головок» («Радио», 1975, № 3, с. 35).

А. Тарарака. Стерефонический усилитель НЧ. — «Радио», 1979, № 8, с. 50.

Можно ли в качестве $T1$ применить трансформатор промышленного изготовления?

Можно применить любой промышленный трансформатор питания мощностью 40...60 Вт,

оставив его сетевую обмотку без изменений, а вторичную обмотку перемотать с таким расчетом, чтобы напряжение на ней было равно 22...23 В. Вторичную обмотку необходимо намотать проводом ПЭВ-2 0,8.

Какие акустические системы применены в усилителе?

В усилителе применены самодельные звуковые колонки со следующими внешними размерами ящиков: ширина — 290, высота — 440, глубина — 180 мм. Боковые стенки ящиков изготовлены из древесно-стружечных плит толщиной 20 мм, передние панели и задние стенки — из фанеры толщиной соответственно 10 и 8 мм.

В колонках можно установить различное сочетание динамических головок. В качестве низкочастотной можно применить, например, головку 4ГД-28 (или 4ГД-35), среднечастотной — 2ГД-8 и высокочастотной — 1ГД-1, включив их между собой параллельно через конденсаторы емкостью 20 (между головками 4ГД-28 и 2ГД-8) и 2 мкФ (между головками 2ГД-8 и 1ГД-1).

Можно применить и колонки заводского изготовления с сопротивлением 4...8 Ом.

Ю. Маликов. Магнитофон «Юпитер-202-стерео». — «Радио», 1978, № 1, с. 31.

В первых вариантах этого магнитофона устанавливались два электродвигателя — КД6-4-У4 отечественного производства и 4КС-18АВ японского производства. Какое различие между этими двигателями и можно ли вместо японского применить отечественный двигатель?

Оба двигателя имеют короткозамкнутый ротор и одинаковые внешний вид и габариты.

Для создания вращающегося поля в катушках статора параллельно вспомогательным обмоткам двигателей (выводы $П1$, $П2$, по новому ГОСТу — $В1$, $В2$) включены фазосдвигающие цепочки, состоящие из соединенных последовательно конденсаторов и резисторов. Для двигателя КД6-4-У4 цепочка состоит из конденсатора МБГ4-1-2А емкостью 4 мкФ и резистора ПЭВ-10 сопротивлением 130 Ом, а для двигателя 4КС-18АВ — из конденсатора емкостью 0,5 мкФ и резистора ПЭВ-7,5 — 510 Ом.

При необходимости вместо 4КС-18АВ можно установить двигатель КД6-4-У4, применив в нем фазосдвигающую цепочку с конденсатором емкостью 4 мкФ и резистором сопротивлением 130 Ом (мощностью 10 Вт).

Двигатель КД6-4-У4 имеет следующие намоточные данные. Основная обмотка состоит из четырех секций по 868 витков, намотанных проводом ПЭВ-20,18 (выводы по новому ГОСТу маркированы $C1$ и $C2$). Сопротивление всей обмотки 310 ± 15 Ом. Вспомогательная обмотка содержит 4х784 витка провода ПЭВ-2 0,19 (выводы $В1$ и $В2$), общее сопротивление обмотки 275 ± 15 Ом.

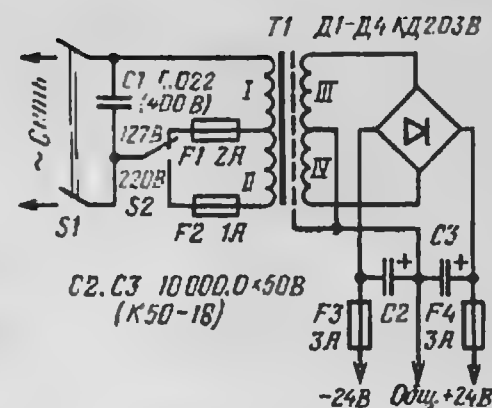


Рис. 4

О. Решетников. Снижение искажений в усилителях мощности. — «Радио», 1979, № 12, с. 40.

Каковы режимы работы транзисторов усилителя по схеме рис. 2?

Режимы работы транзисторов по постоянному току, измеренные относительно общего провода, приведены в таблице. Они могут отличаться от указанных в таблице на $\pm 20\%$.

	I_k , мА	U_k , В	U_3 , В	U_6 , В
V3	5,0	+22,0	+23,5	+22,8
V4	5,0	+22,0	+0,9	+1,6
V5	0,4	+1,3	+22,7	+22,0
V6	2,4	+7,9	+23,3	+22,7
V7	0	+23,3	+24,0	+23,5
V9	52,0	+0,7	+24,0	+23,3
V12	0	+24,0	0	-0,7
V13	0	-0,7	0	-0,5
V15	12,0	-23,7	0	-0,7
V16	0	0	-24,0	-23,7

По расчетным данным выходная мощность усилителя при сопротивлении нагрузки 4 Ом должна составлять около 60 Вт, а в статье она равна лишь 40 Вт. Чем это объяснить?

Теоретическое значение максимальной выходной мощности для усилителя класса В при питании от стабилизированного источника ± 24 В на нагрузках 4 и 8 Ом составляет соответственно около 32 и 57 Вт (при $R_{нас} = 1$ Ом). При питании же усилителя от нестабилизированного источника максимальная выходная мощность на нагрузке 4 Ом не превышает 40 Вт. Эти данные и были приведены в статье. Схема такого (нестабилизированного) источника питания приведена на схеме рис. 4.

Трансформатор $T1$ выполнен на тороидальном магнитопроводе с внешним диаметром 100 мм, с внутренним — 64 мм и высотой 32 мм. Обмотка I содержит 650 витков провода ПЭВ-2 0,65; обмотка II — 480 витков провода ПЭВ-2 0,5; обмотки III и IV — по 104 витка провода ПЭВ-2 1,3. Между первичными и вторичными об-

мотками имеется экран, состоящий из одного слоя провода ПЭВ-2 0,21.

За счет чего в данном усилителе динамические искажения сведены к минимуму?

Они сведены к минимуму благодаря коррекции амплитудно-частотной характеристики ($C5...C8$), а сам метод компенсации искажений, примененный в усилителе, позволяет наиболее эффективно подавлять

высшие гармоники в спектре искаженного сигнала, которые принято относить к динамическим искажениям.

Каким образом можно повысить динамический диапазон усилителя?

Динамический диапазон усилителя можно повысить, снизив его чувствительность подбором сопротивлений резисторов $R2$, $R5$ и емкости конденсаторов $C1$, $C3$, либо применив вместо К140УД8Б маломощную микросхему (оптимально 153УД6). Возможна также замена микросхемы дифференциальным дискретным усилителем.

Насколько точно требуется подбирать индуктивность катушки $L2$?

Индуктивность этой катушки может быть в пределах 4,9...8,8 мкГ.

Можно ли при балансировке моста в качестве $R15$ использовать переменный резистор?

Можно, но нежелательно, так как при уменьшении сопротивления резистора $R15$ будет изменяться не только балансировка моста, но и коэффициент усиления усилителя в целом.

ОЛИМПИАДА-80

Г. Юшкявичус — На всю планету	1
АСУ «Олимпиада»	1
В ОРГАНИЗАЦИЯХ ДОСААФ	
С. Аслезов — В эфире — Прикарпатье	5
РАДИОСПОРТ	
А. Малеев — Размышления после победы	8
С. Славин, В. Громов, Б. Рыжовский — Звучат олимпийские позывные	9
CQ-U	10
Непонимание или злой умысел?	12
Н. Григорьева, Г. Черкас — «Далекий» или «близкий» этот 160-метровый диапазон	14
27 ИЮЛЯ — ДЕНЬ ВОЕННО-МОРСКОГО ФЛОТА СССР	
А. Дяченко — За кормой — тысячи миль	16
СПОРТИВНАЯ АППАРАТУРА	
А. Толкушев, Г. Хонин — Подъемно-поворотный узел антенны	17
В. Васильев — Реверсивные узлы в КВ трансивере	19
В. Громаковский, П. Залевский — K140MA1 в КВ аппаратуре	21
Радиоспортсмены о своей технике. Модернизация гетеродина в «Радио-77». VOX для работы телеграфом. Входной блок КВ приемника. Крепление антенны. Модернизация «Волны-К»	13, 23
ДЛЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА	
А. Вдовин, Р. Абульханов, Ю. Демин — Регулятор мощности на логических микросхемах	22
ТЕЛЕВИДЕНИЕ	
С. Сотников — О цветных телевизорах. Канал цветности — неисправности и регулировка	24
РАДИОЛЮБИТЕЛЮ-КОНСТРУКТОРУ	
А. Володин — Генератор тонального сигнала ЭМС	27
В. Черный — Особенности запуска стабилизаторов напряжения на ОУ	29
ЗВУКОВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ	
Ю. Щербак — Любительский электропроигрыватель. Узел диска	31
С. Коломийченко, Ю. Хоменко — Предварительные усилители на микросхеме K2CC842	34
А. Витушкин, В. Телескин — Устойчивость усилителя и естественность звучания	36
РАДИОПРИЕМ	
Б. Пустыльник — Коротковолновый конвертер на ИМС	40
ЦВЕТОМУЗЫКА	
В. Коваленков — Детектор ЦМУ	43

«РАДИО» — НАЧИНАЮЩИМ

В. Новиков — Кто быстрее? (игровой автомат)	49
И. Макарец — Защита блока БСП-5 от перегрузок	50
В. Макаричев — Сигнализатор превышения напряжения	51
В. Смирнов — Закрыта ли дверь?	51
А. Вилкс — Советы наблюдателям. Когда и как наблюдать	52
ИЗМЕРЕНИЯ	
Б. Степанов — Измерение малых ВЧ напряжений	55
Приборы производственного объединения «Электроизмеритель»	57
«Советский патриот». С 5-тысячным номером, коллеги!	
Коротко о новом. «Электроника Б1-04». «Апогей-301». «Эстония-109-стерео». «Весна-001-стерео». «Весна-101-стерео». «Электроника-509-видео». «Электроника Л-801»	30, 38
Обмен опытом. Измерение выходного сопротивления усилителя мощности. Улучшение качества звучания. Чтобы не «заедала» лента в кассете. Доработка «Веги-106-стерео». Устранение щелчков в громкоговорителе	35, 42, 47, 56
В. Труш — Новинки зарубежной электроники	44
Отвечаем на письма: Р. Малинин — Расчет индуктивностей на кольцевых магнитопроводах	45
Технологические советы. Изготовление лицевой панели. Пробивка узких щелей. Как сделать витой шнур	46
Итоги конкурса. «Радиолюбители — сельскому хозяйству»	47
Ю. Верхало — Техника Олимпиады-80	48
А. Михайлов — «Телекинотехника-80»	54
За рубежом. Линейный усилитель на логическом элементе. Индикатор напряжения. Простой металлоискатель. Многоголосый ЭМИ	58, 61
Справочный листок. Р. Томас — Малогабаритное реле постоянного тока	59
Наша консультация	62

На первой странице обложки: показывает и говорит Олимпиада-80.

Главный редактор А. В. Гороховский

Редакционная коллегия: И. Т. Акулиничев, В. М. Байбиков, В. М. Бондаренко, Э. П. Борноволоков, А. М. Варбанский, В. А. Говядинов, А. Я. Гриф, П. А. Грищук, А. С. Журавлев, К. В. Иванов, А. Н. Исеев, Н. В. Казанский, Ю. К. Калинин, Д. Н. Кузнецов, В. Г. Макаров, В. В. Мигулин, А. Л. Мстиславский (ответственный секретарь), Е. П. Овчаренко, В. М. Пролейко, Б. Г. Степанов (зам. главного редактора), К. Н. Трофимов

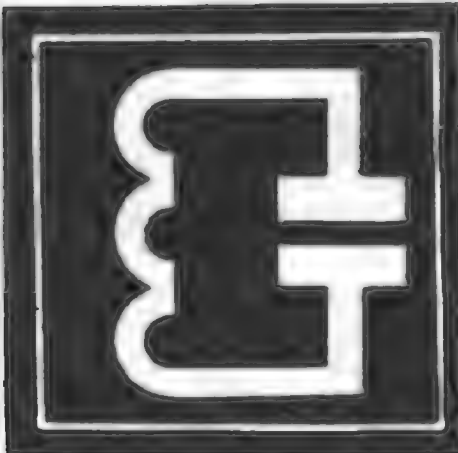
Художественный редактор Г. А. Федотова
Корректор Т. А. Васильева

Адрес редакции: 101405, ГСП, Москва, К-51, Петровка, 26
Т е л е ф о н ы: отдел пропаганды, науки и радиоспорта — 200-31-32;
отделы: радиоэлектроники, радиоприема и звукотехники, «Радио» — начинающим — 200-40-13; 200-63-10;
отдел оформления — 200-33-52;
отдел писем — 200-31-49.

Издательство ДОСААФ

Г-33517 Сдано в набор 8/V-80 г. Подписано к печати 25/VI-80 г.
Формат 84X108 1/16. Объем 4,25 печ. л. 7,14 Усл. печ. л. Бум.-л. 2,0
Тираж 870 000 экз. Зак. 1188. Цена 50 коп.

Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательства, полиграфии и книжной торговли г. Чехов Московской области



РАДИО- НАЧИНАЮЩИМ

ПРОСТЫЕ КОНСТРУКЦИИ • РАДИОСПОРТ • ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

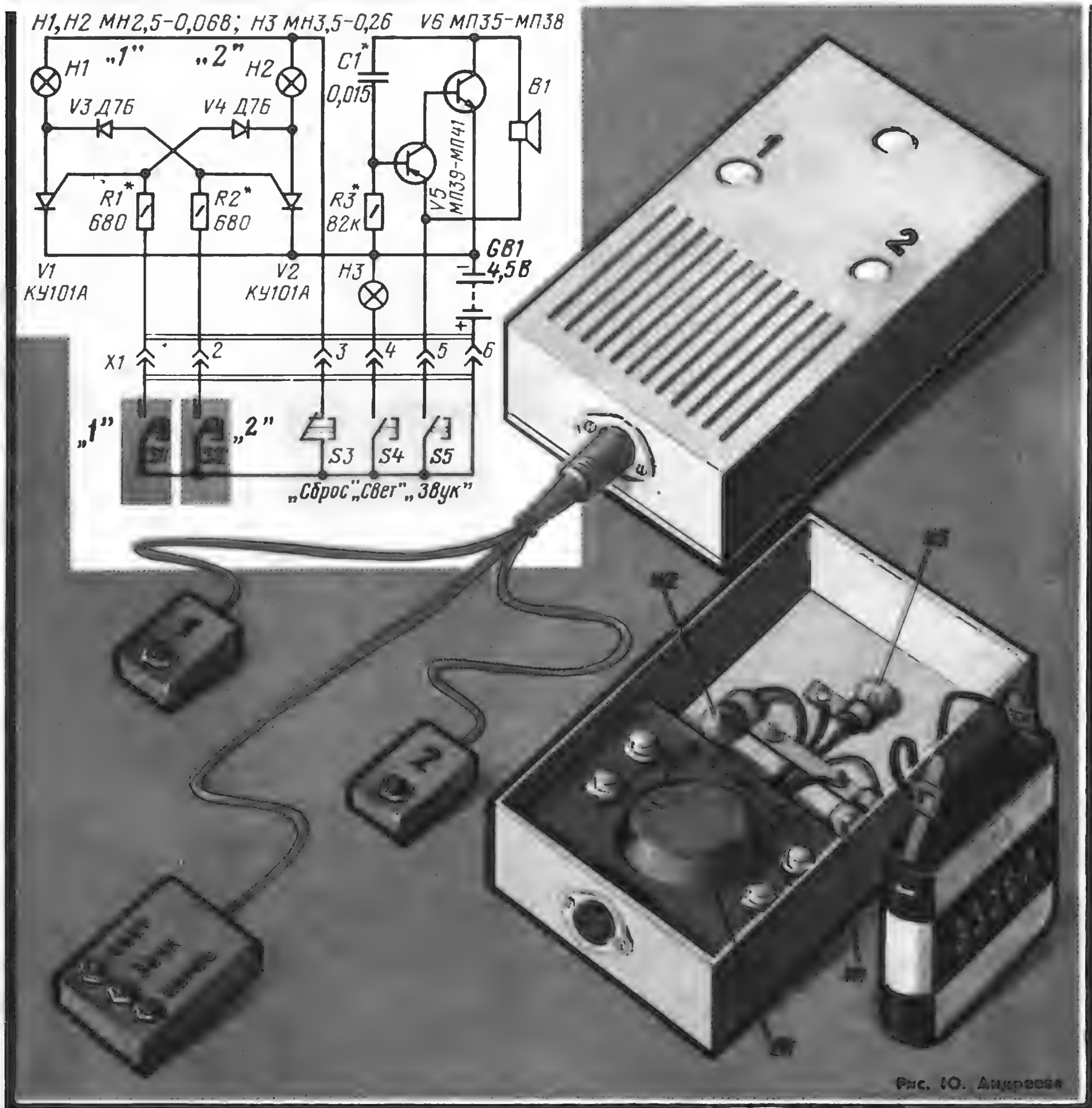


Рис. 10. Андреев

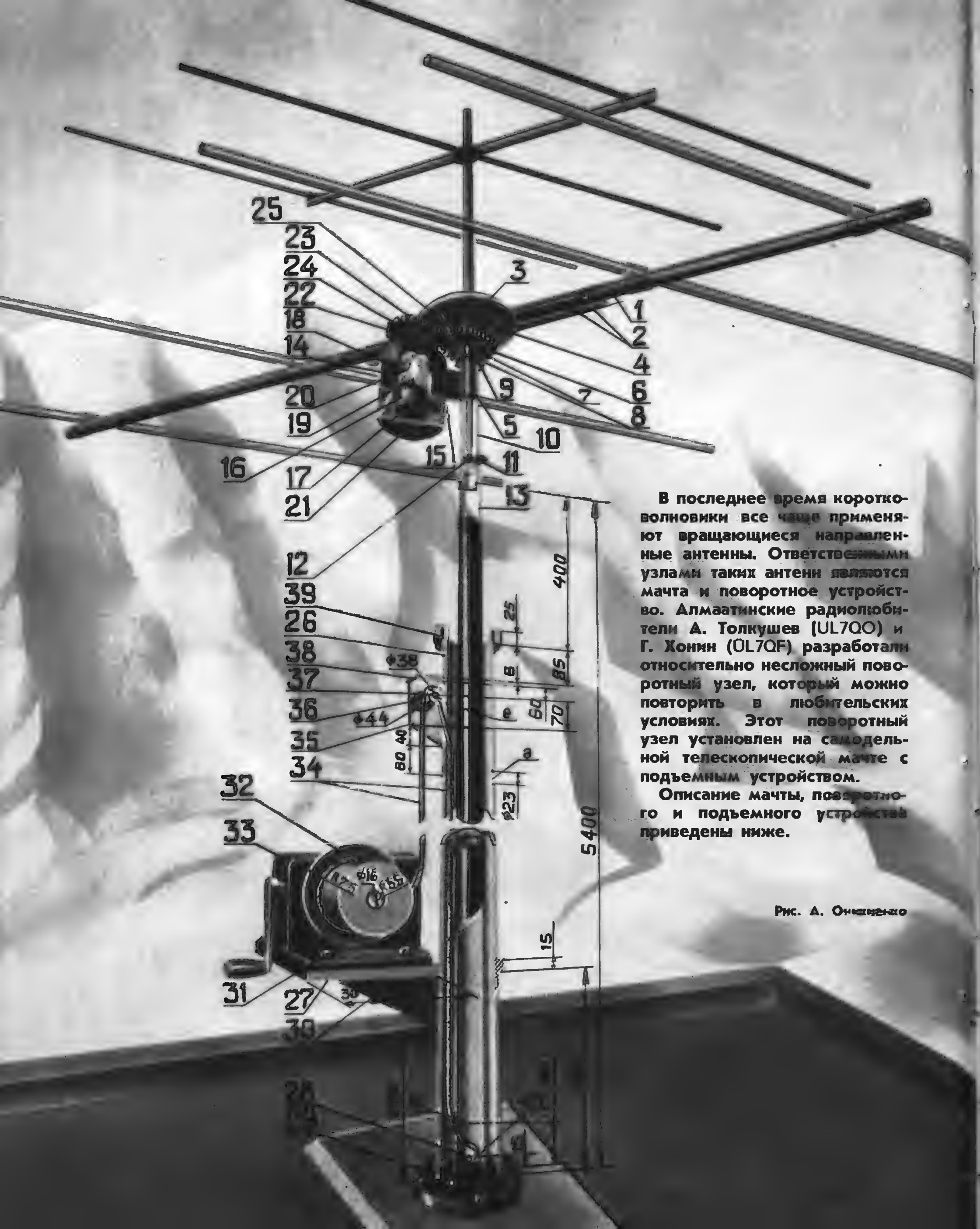
1. Электромобиль с судейско-информационным комплексом и поворотным табло.

2. Пульт судьи-секретаря соревнований по баскетболу.

3. Пульт часов штрафного времени при игре в ручной мяч.

4. Табло-указатель результатов скоростной стрельбы по мишени «бегущий кабан».





В последнее время коротковолновики все чаще применяют вращающиеся направленные антенны. Ответственными узлами таких антенн являются мачта и поворотное устройство. Алмаатинские радиолюбители А. Толкушев (UL7QO) и Г. Хонин (UL7QF) разработали относительно несложный поворотный узел, который можно повторить в любительских условиях. Этот поворотный узел установлен на самодельной телескопической мачте с подъемным устройством.

Описание мачты, поворотного и подъемного устройств приведены ниже.

Рис. А. Онегандо

ГЕНЕРАТОР

ТОНАЛЬНОГО СИГНАЛА ЭМС

(см. статью на с. 27—28)

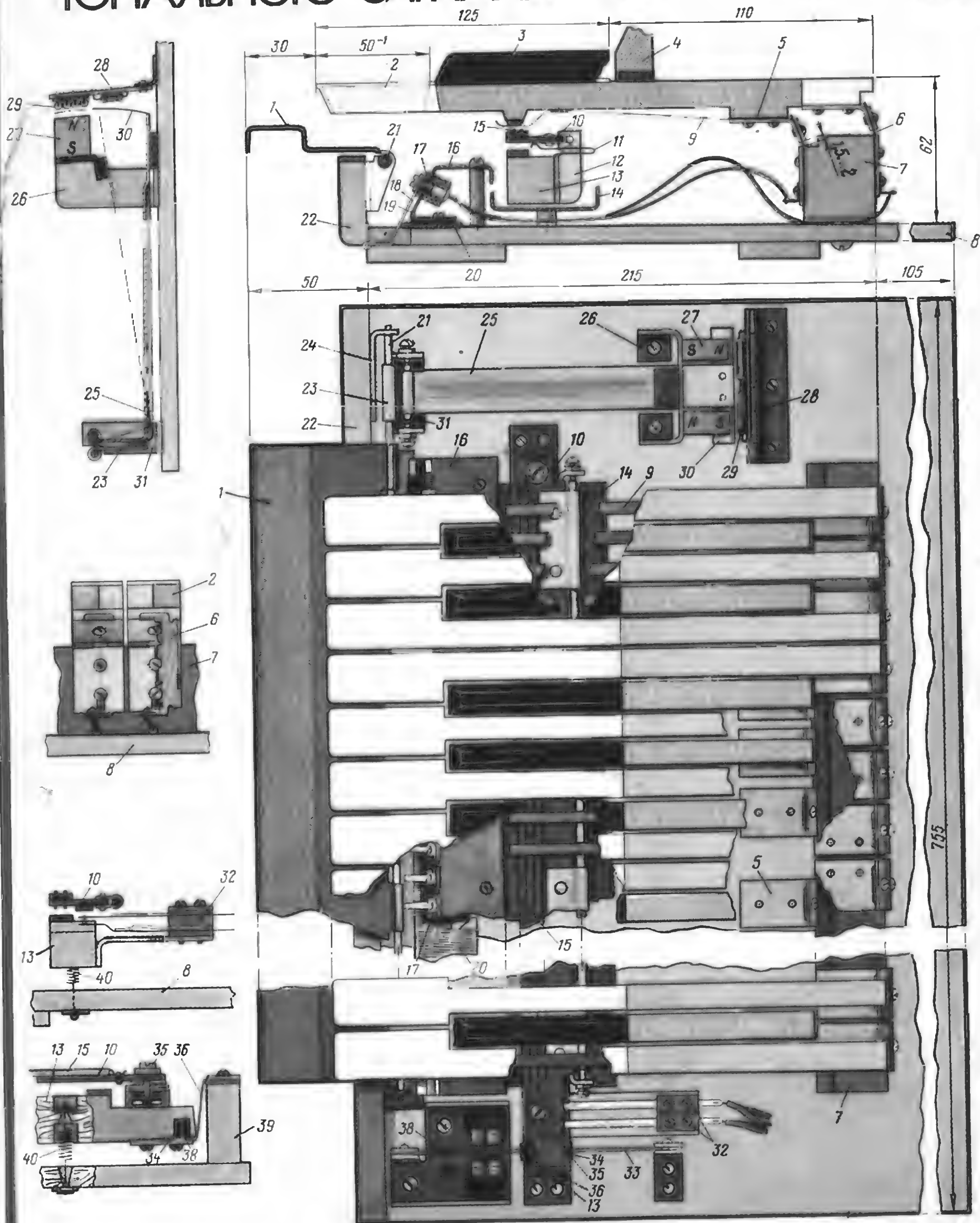


Рис. Ю. Андреева



На боевых кораблях, оснащенных сложной современной техникой, несут свою почетную службу воспитанники ДОСААФ.

На фото: вверху слева — антенны радиотехнических систем «слушают» эфир; внизу справа — большие противолодочные корабли у родного причала; вверху справа — воспитанник Николаевской РТШ ДОСААФ, передовик социалистического соревнования, специалист I класса, коммунист, радист В. Переходченко; внизу слева — старшина отличной команды радистов мичман В. Пашенко проверяет несение службы матросами А. Туховым и П. Бондаревым.

Фото Л. Якутина и И. Никишова





«ТЕЛЕКИНОТЕХНИКА-80»

(см. статью на 54-й с.)

Передвижные телевизионные станции ПТС-4 (слева) и ПТС-ЦТ «Магнолия»

Телевизионная камера фирмы «Томсон-ЦСФ», Франция

Станки видеозаписывающей и видеовоспроизводящей аппаратуры фирмы «Перфектон», Швейцария



Индекс 70772

Цена по каталогу 50 коп.





РАДИО 8

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1980

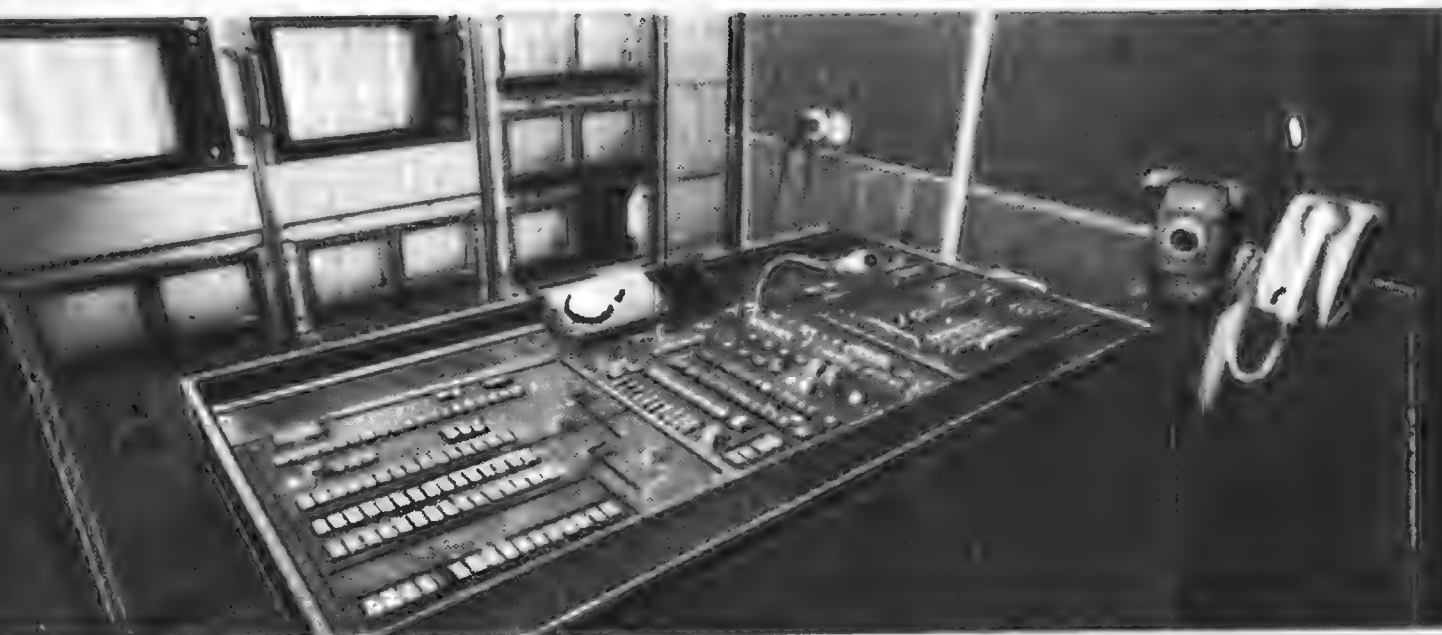


2

Пятилетка,
год завершающий

1

НА ШЯУЛЯЙСКОМ ТЕЛЕВИЗИОННОМ ЗАВОДЕ



3

5



4



ПЯТИЛЕТКЕ КАЧЕСТВА -
РАБОЧУЮ ГАРАНТИЮ!



Предстоящий XXVI съезд КПСС советские люди готовы встретить новыми трудовыми подарками.

Успешно трудится в завершающем году пятилетки коллектив шяуляйского телевизионного завода. Продукцию этого предприятия — студийную аппаратуру и передвижные телевизионные станции — можно встретить на многих телецентрах страны. Пользуются популярностью у телезрителей цветные и черно-белые телевизоры марки «Таурас».

На заводе широкое развитие получило социалистическое соревнование, целенаправленно ведется борьба за качество выпускаемой продукции. Все это позволило коллективу успешно выполнить почетный и очень ответственный заказ: для Олимпийского телевизионного радиоконференц-комплекса изготовлено оборудование восемнадцати аппаратно-программных блоков и сорок передвижных телевизионных станций ПТС-ЦТ. В этом году завод начал выпуск усовершенствованной модели цветного телевизора «Таурас-722» с квазисенсорным селектором каналов.

Коллектив предприятия по праву гордится своими передовиками производства, ударниками труда, рационализаторами. Это они вносят весомый вклад в повышение качества выпускаемой продукции, в высокие (более десяти процентов в год) темпы роста производительности труда.

В этом номере мы публикуем фоторепортаж нашего корреспондента М. Анучина с шяуляйского телевизионного завода, коллектив которого соревнуется за достойную встречу XXVI съезда КПСС.

Коммунист Яонас Аугис (фото 1) — регулировщик в цехе, где создается студийная аппаратура для телецентров страны. Личный пятилетний план он выполнил за три с половиной года.

Сборку цветного телевизора «Таурас-722» ведет ударник коммунистического труда, победитель социалистического соревнования по итогам 1979 года Утакис Ромуальдас (фото 2).

Передвижная телевизионная станция ПТС-ЦТ выставлена на конкурс государственного Знака качества. На фото 3 — режиссерский пульт этой станции.

Высоким качеством и надежностью отличаются изделия, монтаж которых ведет делегат XXV съезда КПСС Ронис Шишляно (фото 4). За труд отмечен орденом Трудовой Славы III степени.

Никакие дефекты не укроются от внимательных глаз членов поста качества Надежды Янутито, Нюле Юозайтите, Тражины Норманте и Лаймы Юозайтите (фото 5).

Просторны и светлы цехи на заводе. На фото 6 — цех студийной аппаратуры.

Ада Зубинайте — одна из лучших монтажниц завода, работает на конвейере, где делают платы для телевизоров (фото 7).



ВОСПИТЫВАТЬ

РАДИОСПОРТСМЕНОВ

В современном развитом социалистическом обществе, в условиях научно-технической революции все более заметное место в массовом физкультурном движении занимают технические и военно-прикладные виды спорта, которые с каждым годом завоевывают все большую популярность в нашей стране. Как показывает жизнь, массовое участие молодежи в этих видах спорта не только закаляет ее физически, вырабатывает у нее высокие волевые и моральные качества, но и способствует развитию технической мысли, прививает любовь к технике, умению мастерски владеть ею.

Кроме того, увлечение молодежи и подростков техническим спортом в широких масштабах является одним из важных средств коммунистического и патриотического воспитания молодежи, помогает наиболее эффективно решать одну из важнейших комплексных проблем — объединение в единый неразрывный процесс военно-патриотического воспитания и военно-технического обучения подрастающего поколения граждан нашей страны.

Центральный комитет КПСС в своем Постановлении «О дальнейшем улучшении идеологической, политико-воспитательной работы» поставил перед профсоюзами, комсомолом, спортивными организациями и ДОСААФ задачу — принять дополнительные меры для подъема массового физкультурного движения, повышения спортивного мастерства, улучшения воспитательной работы среди физкультурников и спортсменов, усилить военно-патриотическое воспитание молодежи, подготовку юношей к воинской службе.

Эти требования партии приобретают особое значение сегодня, когда наша страна идет навстречу важнейшему событию в жизни советского народа — XXVI съезду КПСС. Подготовка к съезду должна способствовать глубокому анализу состояния работы по выполнению задач, стоящих перед нашим Обществом, устранению имеющихся недостатков и упущений.

Коммунистическая партия уделяет огромное внимание развитию спортивного движения в стране. Это целиком и полностью относится к техническим и военно-прикладным видам спорта, в том числе и массовому радиоспорту.

Мы должны развивать традиционные и находить новые формы радиоспорта для более целенаправленного его использования в подготовке молодежи к высокопроизводительному труду и защите социалистической Родины. Решая задачи укрепления организационных начал радиоспорта, повышения его массовости и направляя усилия на подъем мастерства радиомногоборцев, «охотников на лис», радистов-скоростников, коротковолновиков и ультракоротковолновиков, мы обязаны все намечаемые и проводимые мероприятия тесно увязывать с задачами усиления военно-патриотического воспитания радиоспорсменов. Не просто любимое занятие, не спорт ради спорта, а спорт как подлинная школа военно-патриотической подготовки молодежи — с таких и только с таких позиций необходимо рассматривать задачи дальнейшего развития радиоспорта.

В сферу воспитательного воздействия радиоспорта сегодня вовлечена большая часть юношей призывного и допризывного возраста, которым предстоит служить в Войсках связи, Радиотехнических войсках, оснащенных сложной современной техникой. Резерв, который готовит наше Общество для армии и флота, должен получить не только надежную техническую подготовку, но и крепкую идейную и военно-патриотическую закалку.

Учебные организации ДОСААФ, федерации радиоспорта, спортивные клубы РТШ и ОТШ, спортивно-технические клубы, проводя оборонно-массовую и спортивную работу, накопили немалый опыт спортивной, идейно-политической, морально-волевой, психологической подготовки будущих воинов. Одной из действенных форм такой работы стали радиозападения, проводимые ФРС СССР, ЦРК СССР и журналом «Радио» в рамках Всесоюзного похода комсомольцев и молодежи по местам революционной, боевой и трудовой славы советского народа. Например, в течение шести месяцев 1979 и 1980 годов в мировом любительском эфире звучали позывные радиозападения, посвященной 110-й годовщине со дня рождения В. И. Ленина. Тысячи советских коротковолновиков работали с юбилейными станциями, участвуя в радиосоревнованиях, посвященных знаменательной дате.

Эта радиозападение стала одним из важных спортивных и военно-патриотических мероприятий, проведенных нашим Обществом в ознаменование 110-й годовщины со дня рождения В. И. Ленина. Она сыграла большую воспитательную роль. Комитетам ДОСААФ на местах необходимо шире пропагандировать такие мероприятия среди молодежи, организовывать коллективные прослушивания работы специальных любительских радиостанций, рассматривая их как одну из форм не только спортивной, но и военно-патриотической работы с молодежью.

Как показывает опыт, радиозападения, радиопереклички, эстафеты являются действенной и весьма эффективной формой спортивной и военно-патриотической работы. Они способствуют повышению активности молодежи и наиболее полно отвечают ее запросам. Об этом, в частности, свидетельствуют радиопереклички и соревнования «Побе-



Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

РАДИО

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного
ордена Ленина и ордена Красного Знамени
добровольного общества содействия армии,
авиации и флоту

№ 8

АВГУСТ

1980

ПАТРИОТИЗМ

да-33», которые проходили в дни подготовки и празднования 33-летия Победы советского народа над гитлеровской Германией.

«Большое спасибо за организацию радиосоревнований «Победа-33», — написали в своем письме операторы коллективной радиостанции первичной организации ДОСААФ Новополюцкого политехнического института. — С волнением слушали радиоперекличку, провели операцию «Память». Совершили поход по партизанским тропам».

Это — одно из многочисленных писем-откликов на массовое мероприятие в радиоспорте, организованное в честь 33-летия Великой Победы. «Радиоперекличка городов-героев и радиосоревнования «Победа-33» дали возможность тысячам молодых радиолюбителей, которые работали на коллективных и индивидуальных радиостанциях, как бы прикоснуться к живой героике Великой Отечественной войны, обменяться в эфире приветствиями с воинами-радистами, сражавшимися на фронтах и в тылу врага.

Трудно переоценить воспитательное значение участия в военно-патриотических мероприятиях оборонного Общества радиоспорсменов старшего поколения — бывших фронтовых радистов. Тысячи и тысячи воспитанников Осовохины сражались за Родину.

И сегодня многие из ветеранов — в наших рядах. С молодым задором они работают в эфире, в федерациях и секциях радиоспорта. Их боевые дела, жизненный путь — это блестящий пример беззаветного служения Родине. С таких, как они, должно «делать жизнь» наша славная молодежь.

К сожалению, далеко не всегда наши школы, клубы, федерации привлекают бывших фронтовиков к работе по военно-патриотическому воспитанию молодежи. А ведь герои — рядом, они среди нас, и нужно постоянно помнить, что их воздействие на формирование моральных и волевых качеств будущих защитников Родины огромно.

Не менее важно в воспитательной работе опираться и на силу примера сегодняшнего дня. Жизнь постоянно рождает «героев нашего времени». Девиз «И в наши дни есть место подвигу!» — это не только красивая фраза.

Семьдесят шесть дней штурмовала вершину планеты Земля высокоширотная полярная экспедиция газеты «Комсомольская правда». Дрейфующие льды, полярная зима, мороз, опасность, коварство Арктики — ничто не могло остановить ее отважных участников, воспитанников комсомола и ДОСААФ. Среди тех, кто прокладывал первую в истории лыжную от берегов СССР к Северному полюсу, кто обеспечивал связью этот беспрецедентный поход, было восемь коротковолновиков-спортсменов. Вместе со всеми членами экспедиции за мужество и отвагу радисты награждены орденами и медалями Советского Союза.

После возвращения в Москву участники экспедиции провели огромную пропагандистскую работу. Состоялись десятки интереснейших и полезных встреч с рабочей, студенческой, школьной молодежью. Следует, однако, признать, что многие из них, к сожалению, прошли мимо организаций ДОСААФ. А ведь поход к Северному полюсу имел не только научное и спортивное значение. Его подго-

товка и проведение — это подлинная школа патриотизма и мужества, морального, нравственного и психологического воспитания молодого человека.

Организациям ДОСААФ, спортивной общественности следует активнее и смелее вести поиск «героев нашего времени». Их пример, их имена должны стать достоянием спортивной молодежи.

Нужно шире и ярче популяризировать наших чемпионов. Еще очень редко в РТШ, ОТШ или СТК можно встретить стенды с материалами о спортсменах, завоевавших первенство на международных, всесоюзных, республиканских соревнованиях, не говоря уж о победителях состязаний областного, городского или районного масштаба. Нет таких стендов даже в столичном спортивно-техническом радиоклубе. А ведь Москве есть чем гордиться и в радиоспорте.

Упускают комитеты ДОСААФ, федерации радиоспорта и такую важную форму популяризации чемпионов, как встречи молодежи с победителями соревнований.

Вспомните, как торжественно встречают у нас хоккеистов или гимнастов, возвращающихся на Родину с победой! Почему же наши радиоспорсмены не удостоиваются этой чести! Почему, возвращаясь с медалями с международных соревнований, завоевав в трудных поединках добрую славу оборонному Обществу, стране, они подчас выглядят одиночками на шумных вокзалах и в аэропортах!

Очень редко проводятся комитетом ДОСААФ и вечера, на которых чемпионы Европы, страны, республики могли бы по-душам поговорить с начинающими многоборцами или «охотниками на лис», только вступающими на спортивную дорогу, подпитаться с ними своим опытом. Ведь сегодня путь на высшие ступени пьедестала почета требует упорного труда, высоких волевых и моральных качеств, патриотического устремления. И те, кто успешно прошел его, должны стать примером для молодежи.

Формы идейно-политической и военно-патриотической работы среди радиоспорсменов имеют свои, присущие только им черты. Взять, к примеру, коротковолновиков и ультракоротковолновиков. Каждому, кто сегодня работает позывными советских любительских станций, по существу, оказано огромное доверие — право представлять в мировом радиолюбительском эфире нашу великую Родину. Это очень почетно и ответственно. Нужно ли говорить, какое значение в этом случае приобретает работа по воспитанию у каждого радиоспорсмена активной жизненной позиции, чувства гордости за свое социалистическое Отечество, привитие ему качеств стойкого бойца против любых проявлений чуждой нам идеологии.

Мы по праву дорожим авторитетом, завоеванным советскими коротковолновиками среди радиолюбителей мира. Позывные коротковолновиков старшего поколения Э. Кранколя, А. Камалыгина, Н. Строилова, Ж. Шишменияна, К. Шульгина, как и нынешней плеяды ведущих спортсменов — Л. Лябутина, Г. Румянцова, В. Семенова и многих других, синискали мировую славу советскому радиолюбительству. Радиоспорсмены всех континентов знают, что позывные, начинающиеся с буквы «У», это — гарантия спортивной честности, товарищеской солидарности, готовности на бескорыстную помощь, это — визитная карточка подлинного спортивного мастерства.

Именно эти высокие принципы приносили заслуженную международную известность операторам коллективных радиостанций первичной организации ДОСААФ Шауляйского телевизионного завода — UK2BAS, Туганрогского радиотехнического института — UK6LAZ, Лисичанского шахтоуправления — UK5MAF и других. Эти же принципы лежали в основе добровольной радиовахты московского радиолюбителя Геннадия Шуленина, 76 дней беспрерывно державшего связь с экспедицией «Комсомольской правды»

и Северному полюсу, и в основе бескорыстной дружеской помощи советских коротковолновиков К. Хачатурова и В. Агабекова знаменитой экспедиции Тура Хейердала, обеспечивших надежную связь с ее радиостанцией на протяжении всего перехода. На таких и подобных им фактах и должна строиться воспитательная работа с молодым поколением коротковолновиков.

Вместе с тем комитеты ДОСААФ и радиолюбительская общественность не может проходить мимо случаев нарушения наших нравственных и моральных норм.

На протяжении длительного времени, например, мешает делу нездоровая обстановка, сложившаяся в секциях коротких волн Ленинградской, Воронежской и Куйбышевской федераций радиоспорта. Здесь бесконечные беспринципные споры оталкают общественные силы от главных вопросов оборонно-массовой работы. Много времени тратится на разборки сомнительных жалоб, взаимных обвинений различных групп радиолюбителей. Это свидетельствует о слабости и недооценки воспитательной работы со стороны комитетов ДОСААФ и федераций радиоспорта.

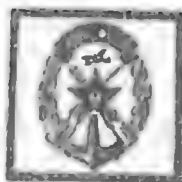
Несомненно, найдет широкую поддержку решение Федерации радиоспорта СССР, лишившей радиолюбителя из г. Кирова В. Суворова его позывного — UA4NM. В погоне за рекордом и сомнительной известностью он, работая из Таллина в УКВ диапазоне, обманул своих зарубежных корреспондентов, сообщив им (чтобы увеличить расстояние между станциями), что находится... в г. Кирове. Надолго просуществовал мифический «европейский рекорд дальности связи» — подлог был разоблачен, но еще не скоро сотрется пятно, которое легло на честь коллектива кировских радиоспортсменов. Областной комитет ДОСААФ обязан сделать из этого факта серьезные выводы и глубоко разобраться в своих просчетах в воспитательной работе.

Намечая пути дальнейшего улучшения военно-патриотического воспитания радиоспортсменов, совершенствуя формы их идейной и политической закалки, мы должны исходить из указаний партии о том, что в идейно-воспитательной работе у нас еще немало слабостей и недостатков, причем весьма существенных. Главное состоит в том, что качество этой работы далеко не всегда отвечает запросам молодежи, в том числе и спортсменов.

В своей идеологической, политико-воспитательной работе мы не всегда в должной мере учитываем характер обострившейся борьбы на международной арене. Империалистическая пропаганда, с которой теперь открыто взаимодействует пропаганда пекинских шовинистов, непрерывно ведет яростное наступление на умы советских людей, стремится с помощью самых изощренных методов и современных технических средств, в том числе и широкой сети радиопередатчиков, отравить сознание трудящихся СССР, и прежде всего молодежи, клеветой на советскую действительность, очернить социализм, приукрасить империализм, его грабительскую, бесчеловечную политику и практику.

Вот почему одна из главных задач организаций ДОСААФ в идейно-воспитательной работе среди спортсменов — помогать им распознавать всю фальшь этой клеветнической пропаганды. Наш долг, подчеркивается в Постановлении ЦК КПСС «О дальнейшем улучшении идеологической, политико-воспитательной работы», — противопоставить подрывной политической и идеологической деятельности классового противника, его злобной клевете на социализм непоколебимую сплоченность, могучее идейное единство своих рядов, глубокую убежденность и политическую бдительность каждого советского человека, его готовность защитить Родину, революционные завоевания социализма.

Указание партии по идеологическим вопросам — боевая программа для всех организаций нашего Общества в их практической деятельности по идейно-политическому и военно-патриотическому воспитанию спортсменов ДОСААФ.



В ОРГАНИЗАЦИЯХ ДОСААФ

ДВА ДНЯ НА UK9LAA

И. КАЗАНСКИЙ (UA3FT)

Командировка затягивалась, и передо мной открывалась не очень приятная перспектива — провести вне дома, в мало-знакомом городе два выходных дня. Чем бы их занять?

Словно прочитав мои мысли, Аркадий Низамов сказал:

— Будет время, приходите к нам на UK9LAA.

— Планируете что-либо?

— Да нет, ничего особенного. Просто надо антенну поднастроить, и так по мелочам кое-что...

— Многие придут?

— Как обычно, — все, кто свободен.

Еще подходя к РТШ, я увидел необычное для раннего субботнего утра оживление: двери школы были открыты настежь, в глубине гулкого коридора слышался голос. В помещении секции радиоспорта (а надо сказать, что местным радиоспортсменам повезло — им отвели в радиотехнической школе две комнаты) было трудно повернуться: собралось, наверное, человек двадцать.

Я успел к началу: шло распределение обязанностей. Собрался вокруг Низамова, радиолюбители внимательно слушали его указания. И вот уже на крышу, вооружившись монтажными поясами и слесарным инструментом, двинулась антенная бригада, несколько человек взялись за паяльники и склонились над перевернутым вверх дном трансивером, а девушки занялись вычерчиванием каких-то диаграмм.

Не нашлось конкретного дела лишь двоим: пятикласснику Ромке и мне. Ромке, чтобы не путался под ногами, дали радиостанцию P-108. Он удобно устроился с ней у окна, и тут же зазвенел его голосишко: «Всем на десяти метрах! Здесь Тюмень...» Я же, беседа то с одним, то с другим, узнал много интересного об этом дружном коллективе.

Радиостанция Тюменской РТШ ДОСААФ — UK9LAA ведет свою историю с 1946 года. За это время проведено несколько десятков тысяч связей, подтверждены QSL-карточками

218 стран и территорий мира, завоевано 82 диплома. Станцию возглавляет А. Х. Низамов (UA9JH), мастер спорта СССР, тренер тюменских радиоспортсменов, сам участник практически всех международных и всесоюзных соревнований, призер многих из них. За несколько лет здесь только мастеров спорта подготовлено 6, да еще 29 — кандидатов в мастера. Как часто бывает, станция стала центром не только коротковолновой связи, но и радиоспорта вообще. Здесь не стремятся к узкой специализации, а, как правило, занимаются несколькими видами спорта — скоростным приемом и передачей радиogramм, радиомногоборьем, «охотой на лис».

— И в этом нет никакого противоречия, — говорит мастер спорта, электромонтер управления связи «Главтюменнефтегаз» Игорь Козлов (UA9LCN). — Ведь многие виды радиоспорта очень тесно связаны между собой. К примеру, что такое радиосвязь на КВ? Многим ли она отличается от скоростного приема и передачи радиogramм?

— Вы имеете в виду телеграф. А как же получившая широкое распространение связь на SSB?

— Я считаю, что подлинное операторское мастерство проявляется лишь в работе телеграфом. Только здесь можно понять «кто есть кто»...

Хотя мнение это, возможно, и спорное — есть ведь и среди SSB-стов отличные операторы — я не стал переубеждать своего собеседника. Тем более, что сам отношу себя к приверженцам телеграфа.

А как приходят люди в радиоспорт, что их притягивает? На этот вопрос, наверное, лучше всего ответят те, для кого поразившая их когда-то романтика любительского эфира не стала еще привычной.

Евгения Кортусова, первоурядница, монтер телеграфной станции:

— Четыре года назад в пионерлагере я увидела, как охотятся на «лис». Мне это понра-

вилось и послужило первым толчком. А потом... Очень хорошо, радушно встретили меня в РТШ. Может, без этого и не стала бы радиоспортсменкой.

Виктор Тимофеев (UA9LBO), студент Тюменского промышленного института:

— В радиоспорт попал благодаря маме. Она у меня биолог, работает в Доме пионеров. И меня туда привела. Там-то я и увлекся радиотехникой.

Виктор Иванов, девятиклассник:

— Радио занимаюсь второй год, после того, как в школе была запись в радиотехнический кружок при областной СЮТ. С тех пор и полюбил радиоспорт.

Разные пути, разные мотивы привели их в радио. Но в итоге все встретились под гостеприимной крышей UK9LAA. А ведь у многих есть свои радиостанции, есть и другие коллективы, скажем, UK9LAB в Доме пионеров или UK9LAE в промышленном институте — вроде бы, более близкие территориально. Так нет же, едут сюда, некоторые через весь город. В чем причина?

— Этот вопрос, — говорит мастер связи «Запсибнефтегазстрой», мастер спорта Сергей Кураш (до армии его позывной был UA9LBO), — надо разделить на два: почему так тянет из дома в коллектив и почему — именно на UK9LAA?

— Давайте разделим.

— Прежде всего, в одиночку

заниматься радиоспортом неинтересно.

— Как так?

— Сергей прав, — вступил в разговор начальник цеха связи «Главтюменьгеологии» Виктор Ермаков (UA9LO). — Одни люди — по характеру индивидуалисты, замкнутые. Другие — коллективисты. Для них общая радость — радость вдвойне. Так вот, большинство радиоспортсменов именно такие. И как это в одиночку работать в эфире, когда не с кем поделиться радостью, которую приносит связь с новой страной или удачное выступление в соревнованиях?

— Ну, а почему тянет именно сюда, на UK9LAA?

— А разве Вы сами этого еще не поняли?

Мои собеседники были правы. Последний вопрос я задал явно по инерции, заранее предвзято. Ведь коллективная радиостанция РТШ объединила сильнейших коротковолновиков города, наиболее инициативных радиоспортсменов, способных личным примером увлечь молодежь. И если приобщение к коллективному труду, общему переживанию успехов действительно способно доставить радость, то, бесспорно, лишь в такой атмосфере, атмосфере полного единения и подлинного товарищества.

А то, что я попал именно в такой коллектив, чувствовалось во всем. Понимали здесь друг друга, что называется, с полу-

слова, работали споро, ловко. Когда же наступило время обеда, девчата мигом «соорудили» импровизированный стол, и в общий «котел» посыпалась разнообразная снедь. Венчало застолье чаепитие с домашним печеньем, вареньем и большущим тортом...

Близился вечер. Закончить все дела на крыше до наступления сумерек не удалось.

— Значит, в воскресенье снова «большой сбор»?

— Обязательно! Но дело не только в антенне. У нас выходные — что-то вроде «клубных дней», собираемся и по делу и просто так.

— А как же дом, семья?

— Так, бывает, и всей семьей приходят!

Поначалу я принял это за шутку. Но на следующее утро обнаружил на UK9LAA... в полном составе семью Клоковых (она недавно приехала в родной город с БАМа). Пока Михаил Клоков трудился вместе с другими ребятами над антенной, женская половина коллектива помогала Ларисе Клоковой возиться с Клоковым-младшим.

— Смотри, смотри! — приговаривала молодая мама. — Набирайся опыта, скоро вместе будем работать в эфире!

И в воскресенье на станции было полно народу. Признаться, с этим я встретился впервые. Забегать в РТШ, поделаться что-нибудь час-другой — еще куда ни шло, но провести на станции целиком два выходных дня...

Как дома-то хоть к этому относятся?

Братья Лыжины:

— А что, уроки сделали, родители не возражают, ведь здесь мы заняты делом.

Любовь Ваганова, радиооператор «Запсибнефтегазстрой»:

— Мои домашние знают, что и для работы, и для дальнейшей учебы (собираюсь поступать в техникум связи) я приобрету здесь много полезных знаний.

Конечно, молодежи проще. А женатые, семейные люди? Спрашиваю:

— Жены-то ворчат?

Ответили дружно:

— Приучили постепенно. Хотя, конечно, Мише Клокову повезло больше всех...

В воскресенье закончили всё, что намечали сделать. Посидели еще, поговорили о том, о сем, постепенно разошлись.

— Вот теперь нам никто мешать не будет, — сказал Аркадий. — Одну только минутку, позвоню жене и буду готов ответить на Ваши вопросы.

Снова раскрыт блокнот, взята на изготовку авторучка. И тут оказалось, что вопросов-то нет. И так все было ясно...

Когда я покидал Тюменскую РТШ, в заснеженном небе уже появились первые звезды. Два дня промелькнули незаметно. Кажется, первый раз в жизни я не сожалел, что выходные пришлось провести в командировке.

Тюмень—Москва



С увлечением занимаются радиоспортом юноши и девушки Липецка. Среди них — ученица 10-го класса 47-й средней школы Светлана Коробова и студент Липецкого государственного педагогического института Игорь Мазов. Уже несколько лет они являются операторами коллективной радиостанции Липецкой объединенной технической школы ДОСААФ (UK3GAZ). За это время они провели тысячи связей с советскими и зарубежными радиолюбителями.

Фото В. Борисова



У ПЕРЕДАТЧИКА —

В. АНДРЕЕВ

В последние годы не было, пожалуй, ни одного постановления ЦК ДОСААФ СССР о развитии технических и военно-прикладных видов спорта, в котором бы ни говорилось о необходимости развития радиолюбительства в школах. Об этом четко и ясно записано и в решениях VIII съезда ДОСААФ. По этому поводу принимались также совместные решения ЦК ДОСААФ СССР, ВЦСПС, ЦК ВЛКСМ, Министерства просвещения СССР. И все же проблема до сих пор не решена. В Российской Федерации, например, только 4 процента школьников охвачены военно-техническими видами спорта, а радиоспортом — всего доли процента. Примерно лишь в двух из ста школ, внешкольных учреждений и ПТУ страны имеются коллективные радиостанции. В общем, для основной массы нашей детворы еще далеко не наступил «золотой век» радиоэлектроники.

Дело, однако, резко меняется к лучшему, если в школе появляется энтузиаст радиотехники, инициативный человек. Вокруг него непременно объединяется коллектив увлеченных и любознательных ребят и девочек, для которых пробужденный интерес к радио часто становится началом большого пути в науку и технику.

Публикуемый здесь очерк — лучшее доказательство этому. Все, что сделано и делается в ленинградской школе, наверняка под силу и другим. Главное — инициатива! А труд, затраченный на поиск аппаратуры и организацию коллектива, с лихвой окупится, когда загорится восторженным огоньком в глазах юных операторов, проводивших первые QSO со своей школьной радиостанцией.

Над Финским заливом занималась утренняя зоря, когда два морских яла под парусами вышли из Невы и взяли курс на Кронштадт — отряд юных следопытов пионерского лагеря «Авроровец» отправился к морякам Краснознаменной крепости. На головной шлюпке находился командир перехода — преподаватель физики 160-й средней школы Красногвардейского района Ленинграда Константин Яковлевич Левин. Под его руководством на шлюпках установили аппаратуру для поддержания громкоговорящей связи. Школьники по очереди вели обмен между ялами и катером, сопровождающим экспедицию. Левин с удовольствием наблюдал, как уверенно ребята — операторы школьной коллективной радиостанции — включили аппаратуру и передавали сообщения. Пригодились, значит, упорные занятия и тренировки, проводившиеся еще в лагере.

Когда экспедиция прошла полпути, Левин взял микрофон!

— Внимание! — зазвучал его голос над заливом. — Проходим места минувших боев. Здесь моряки-радисты Краснознаменного Балтийского флота в годы Великой Отечественной войны проявили мужество, отвагу и высокое воинское мастерство...

Из бесед, проведенных Левиным накануне в лагере, юные участники похода многое узнали о боевых делах радистов-балтийцев. И теперь они с интересом оглядывали залив, качающиеся на волнах буи, видневшийся вдали маяк. Вот здесь совершила подвиг группа связистов под руководством старшины 1-й статьи М. Васина. Ночью, высадившись на затопленный вблизи занятого фашистами берега пароход, они длительное время по радио передавали в Кронштадт данные о расположении артиллерии, скоплениях живой силы и техники противника. Кронштадтские форты били метким огнем. Они нанесли тогда врагу большие потери...

Прибыв в Кронштадт, ребята посетили музей великого русского ученого, изобретателя радио А. С. Попова. В музее истории крепости им рассказали о революционных и боевых традициях кронштадтских связистов, их подвигах в дни Октябрьской социалистической революции 1917 года, в годы гражданской и Великой Отечественной войн. А потом была встреча с военными радистами — снайперами эфира боевого корабля, от которых они узнали много интересного о роли радио на современном флоте. Моря-

ки были приятно удивлены знаниями школьников в радиоделе.

— Спасибо за подготовку достойной смены, — пожал руку Левину командир корабля. — Так держать!

Двадцать лет назад демобилизованный военный моряк-связист Левин пришел учительствовать в 160-ю школу. Молодой педагог пылливо присматривался к работе опытного преподавателя физики Владимира Николаевича Панкратовича, у которого и успеваемость, и дисциплина учеников были особенно высокими. А секрет состоял в том, что Панкратович сумел увлечь многих ребят радиолюбительством. Занятия на коллективной станции воспитывали у школьников не только целеустремленность, умение ценить время, но и помогали глубже освоить предмет. По совету Панкратовича Левин, основательно подготовившись, получил личный позывной (RA1ACF), а вскоре — возглавил коллективную станцию.

Преподаватель физики К. Я. Левин
в школьной мастерской.
— Фото М. Шаропова



ШКОЛЬНИКИ

Много времени и душевного тепла отдал коммунист Левин школьной радиостанции. Почти ежедневно, до позднего вечера, он занимался с ребятами, привлекал к работе на станции всё новых и новых учеников. И вот результат: за двадцать лет на школьной радиостанции UK1BDN подготовлено свыше двухсот операторов, из них почти 50 юношей, которые, будучи призванными в ряды Вооруженных Сил, служили радистами. Они несли воинскую службу отлично — об этом свидетельствовали знаки классных специалистов, сверкавшие на груди солдат и сержантов, когда они навещали родную школу, коллективную радиостанцию. Многим радиолюбителям радиоспорт помог избрать профессию, связанную с радио. Игорь Снегирев, например, после школы поступил в высшее военное училище связи и сейчас служит на флоте. Пятеро бывших операторов UK1BDN успешно окончили высшие учебные заведения, а

На школьной радиостанции UK1BDN.
У микрофона — Михаил Осипов.

впоследствии — стали кандидатами наук.

Некоторые выпускники школы, общившиеся к радиолюбительству на коллективной станции, теперь имеют свои позывные, с увлечением занимаются радиоспортом. Среди них — А. Куксов (RA1ABE), С. Дарнов (RA1AVS), Ю. Лулаков (RA1AFH) и другие. Многие работают радиомонтажниками, радистами на предприятиях. Немало воспитанников Левина стали организаторами и руководителями радиокружков и коллективных любительских радиостанций в первичных организациях ДОСААФ на предприятиях города и области.

За двадцать лет на UK1BDN проведено около 30 тысяч QSO. Коллектив операторов участвовал во многих соревнованиях, дважды одерживал победу на первенстве СССР. В его активе — свыше полусотни дипломов и грамот. За успехи в соревнованиях и в подготовке спортсменов коллективная радиостанция награждена кубком Ленинградского городского комитета ДОСААФ.

Юные операторы занимаются и конструированием. Это их руками собраны передатчики и приемники для школьной радиостанции! Это они из списан-

ной аппаратуры собрали шесть переносных раций, которые теперь используются в шлюпочных походах, при участии в военно-патриотической игре «Зарница»!

Работа на коллективной радиостанции способствует повышению у школьников интереса к более глубокому изучению физики, иностранных языков, географии. Как правило, юные радиолюбители — отличники учебы. А сколько трудных подростков школьная коллективка отвлекла от бездумного уличного времяпровождения! Так было с Рубеном Мирзояном. Левин пригласил его на радиостанцию, познакомил с радиолюбителями. Паренек заинтересовался аппаратурой, стал участвовать в работе станции и вскоре получил позывной наблюдателя. Он и учиться стал лучше. Сейчас Рубен служит радистом в армии. В письме к Левину он тепло вспоминает коллектив школьной радиостанции.

В воспитательной работе у Левина много помощников. В их числе и те, кто, окончив школу, не порвал связи с ее радиостанцией. Сергей Гуров, например, уже окончил институт, стал инженером по радиотехнике, но часто приходит на станцию, передает ребятам свой опыт.

Здесь уделяется большое внимание пропаганде истории и достижений советского радио. «Ленин и радио» — тема бесед Левина со своими воспитанниками, проводившихся в этом году в честь 110-й годовщины со дня рождения В. И. Ленина. Ребята побывали на крейсере «Аврора», осмотрели историческую радиорубку, из которой 25 октября 1917 года было передано написанное В. И. Лениным воззвание «К гражданам России!». В школе регулярно проводятся встречи с ветеранами Великой Отечественной войны. Особенно много таких встреч было в нынешнем году, когда в 35-й раз отмечался Праздник Победы.

В заключение хотелось бы отметить, что успехи в работе радиостанции во многом объясняются постоянной заботой и вниманием к юным радиолюбителям со стороны директора школы М. С. Ольшанского. Ребятам здесь созданы все условия для занятий радиоспортом и любительским конструированием.

...Сегодня на радиостанции особенно оживленно. Сюда на своеобразную экскурсию пришла группа шестиклассников. Юные операторы Михаил Осипов и Сергей Архипов старательно объясняют им принцип действия аппаратуры, демонстрируют работу в эфире. Константин Яковлевич Левин видит, с каким интересом следят новички за работой своих товарищей, «будут работать на коллективке, — решает он. — Непременно будут!»

Ленинград — Москва



Письмо позвало в дорогу

ЗДРАВСТВУЙ, РАДИОКЛУБ В РОССОШИ!

Когда мы, корреспонденты журнала «Радио», ранним утром приехали в Россошь — районный центр Воронежской области, город начинал свой обычный трудовой день. Обычный для россосжанцев — строителей, рабочих завода, служащих, учителей, и необычный — для А. Коробейника и В. Волошина, страстных энтузиастов-радиолюбителей. В тот день они встретили нас на перроне вокзала, полные надежд на действенную помощь редакции в организации радиоклуба. «Вы наша последняя надежда. Помогите нам, и Вам скажут спасибо сотни радиолюбителей нашего района и тысячи, которые придут в наш клуб в будущем», — это строки из письма в редакцию молодого рабочего радиолюбителя Виктора Волошина. И нам предстояло разобраться в том, почему нет в Россоши радиоклуба.

— Желающих заниматься радиоспортом в нашем городе много, — рассказывал нам Виктор, — только в эфире работают несколько десятков человек. Но все они разобщены, нет помещения.

Куда только ни обращались радиолюбители, полномочным представителем которых неизменно был Волошин — энергичный, целеустремленный юноша, готовый ради любимого дела и «в огонь и в воду». Но все без толку.

Понятно, что первой инстанцией, куда направились борцы за радиоклуб, был районный комитет ДОСААФ. Первой и, как должно было быть по логике вещей, последней. Ведь одной из главных задач организаций ДОСААФ является вовлечение широких масс молодежи в занятия военнотехническими видами спорта. А в дан-

ном случае и вовлечь-то не требовалось, надо было только посодействовать и помочь. Однако председатель райкома И. С. Таранов ограничился советами и разговорами. Мысль о возможности приютить в стенах райкома радиоклуб хотя бы временно, чтобы не погас огонек увлеченности в энтузиастах, ему и в голову не пришла. Проще было сослаться на тесноту и аварийное состояние здания и тем отмахнуться от радиолюбителей.

На районной конференции ДОСААФ, где можно и нужно было поднять вопрос о создании клуба, — там были представители обкома ДОСААФ, горно, горисполкома — Таранов не считал даже нужным упомянуть об этом в докладе, а представителю радиолюбителей — старейшему коротковолновому Россоши А. В. Коробейнику просто не дали слова.

Как же так, удивились мы, после VIII съезда ДОСААФ прошло более трех лет, а в Россоши будто и не знают об одном из его главных требований — всемерно поддерживать инициативу и самостоятельность широких масс спортсменов, содействовать развитию радиолубительства.

После неудачи на районной конференции ДОСААФ Виктор Волошин и Александр Владимирович Коробейник продолжали действовать. Советом и делом им помогали и другие радиолубители. Вступили в переговоры с директором станции юных техников В. Г. Поповым, но общего языка с ним не нашли. Обратились за помощью в городской узел связи. Думали, там-то поймут, как необходимо организовать радиолубителей города, а значит, и помогут. Но... надежды оказались напрасными. Писали в областной комитет ДОСААФ — письмо осталось без ответа, потом — в местную газету «За изобилие» — статью не напечатали. Попробовали обратиться в горисполком. Там разговор был коротким: «Нет у нас в городе помещения под радиоклуб и в ближайшее время не будет».

Но радиолубители и тогда не сложили руки. Решили, пока, как говорится, суд да дело, надо что-то предпринимать. И радиоклуб как-то сам собой организовался... на квартире у А. В. Коробейника, в девятиметровой комнатке.

А ведь у А. В. Коробейника семья. Комнату-клуб ему пришлось делить с дочерью-школьницей. Нетрудно представить себе все неудобства и сложности...

Председателем клуба единодушно избрали хозяина квартиры. Каждый день к нему на огонек наведываются радиолубители — кто за помощью, кто за советом. Исправно ведет председатель и «канцелярию» — принимает документы на оформление позывных, заявки на дипломы, отправляет

их в ближайший спортивно-технический клуб г. Павловска. Конечно, ни печати, ни бланков в самодеятельном клубе нет. Не доходят до него и руководящие документы из Воронежа. Да и знает ли кто в областном центре, что есть такой островок радиолубительского энтузиазма в Россоши?

Волошин и его друзья рассказывали нам, что Александр Владимирович Коробейник — прекрасный товарищ. Он умеет прийти на помощь, не дожидаясь просьб. Увлеченный человек — это буквально с первых минут знакомства почувствовали и мы. А порасспросив, узнали, что еще в юности, будучи членом Осоавиахима, он занимался радиолубительством. Собирал детекторные радиоприемники, слушал эфир. А когда в 1964 году в городе Семилуки, соседнем с Россошью, открылся радиоклуб, немедленно отправил документы на оформление и вскоре получил индивидуальный позывной — UA3QCX. И радиостанцию, и антенны — все делал своими руками.

— Александр Владимирович, каким образом Вам удалось построить радиостанцию, говорят, детали в городе купить невозможно?

— Это было непросто. С деталями у нас, действительно, очень плохо. В основном обмениваемся и делимся друг с другом тем, что удастся купить в других городах. Правда, не у каждого хватает терпения собирать все, что нужно для любительской станции. Вот и идут некоторые по более простому пути — становятся радиохулиганами...

Что ж, это естественно. Когда возникает вакуум в организованном ра-

Старейший коротковолновик Россоши
А. В. Коробейник (UA3QCX)



диолюбительстве, его заполняют радиохулиганы. А их в Россоши, к сожалению, много.

Начальник городского узла связи В. И. Шпак, рассказывая о борьбе с радиохулиганством, которая ведется в городе, перечислил нам немало нужных и строгих мер воздействия, принятых для обуздания «вольных сынов эфира». Здесь и административные наказания, и конфискация радиоаппаратуры, и отдача под суд. Однако он не назвал ни одного мероприятия воспитательно-профилактического характера. А ведь в работе по борьбе с радиохулиганством принимают участие представители ДОСААФ, комсомола, горно. Можно было побывать в школах, побеседовать с теми, кто интересуется радиотехникой, помочь организовать кружки, секции. Наконец, воздействовать на тех, кто по долгу службы обязан заниматься воспитанием молодежи. В Россоши даже городская станция юных техников не ведет почти никакой работы с радиолюбителями.

Мы побывали там. В просторной комнате, отведенной под радиокружок, было неуютно, царили удивительная пустота и холод. Один паяльник — вот и все его «оборудование». Неудивительно, что в кружке занимаются лишь несколько ребят. Директор СЮТ В. Г. Попов заверил нас, что деньги на оборудование радиокласса есть. Так в чем же дело? А в том, как мы поняли, что он ждет, когда необходимое кто-то принесет на «блюдецке с голубой каемочкой».

— В нашем магазине по перечислению ничего подходящего купить не можем, — сетует Попов.

Но разве магазином исчерпываются все возможности? Например, у станции юных техников есть шефы, наверное они могли бы кое-чем помочь ребятам.

Сам собой возник вопрос о радиоклубе. Почему бы не создать его здесь, на СЮТ? Взрослые радиолюбители охотно помогут не только оборудовать класс, но и построить коллективную радиостанцию, и ребята, посещающие кружок, не будут одиноки. Оказалось, что в общем-то все «за». Но... СЮТ переезжает в новое здание Дома пионеров.

Сразу подумалось: а нельзя ли старое помещение СЮТ полностью отдать под радиоклуб?

И вот целой делегацией во главе с В. И. Шпаком отправляемся в горисполком на прием к председателю Алла Ивановне Дегтяревой. Нас встречают внимательные глаза, спокойная улыбка и мягкий гостеприимный жест хозяйки города. Алла Ивановна рассказывает нам о будущем, рисует картины новой Россоши. Мы делимся своими впечатлениями и говорим о том,



ПЕЛЕНГ ВЗЯТ!

Уже шесть лет занимается в секции «охота на лис» спортивно-технического клуба МГУ Татьяна Коробкина (слева). И занимается успешно: ей присвоено звание мастера спорта СССР.

А для ее подруги, перворазрядницы Марины Каленовой, звание мастера пока что мечта. Но все достижимо, когда любишь спорт и когда рядом с тобой такая подруга, как Татьяна и такой наставник, как тренер сборной Москвы Виктор Верхогуров.

Сейчас спортсменки готовятся к новым стартам. Пусть все «лисы» будут вашими, подруги! И медали тоже...

Фото В. Борисова

как важно для молодежи приобщение к техническому творчеству. Бассейн, спортзал, стадион — это, конечно, прекрасно, но это будущее города. А радиоклуб уже существует. На общественных началах. И ему нужно немного — мало-мальски подходящее помещение.

Алла Ивановна с пониманием слушает нас и в заключение беседы заверяет в том, что помещение СЮТ будет отдано под радиоклуб, просит радиолюбителей приходить в горисполком за помощью, обещает свою поддержку и содействие...

У залитого солнцем парадного подъезда горисполкома мы прощаемся с нашими новыми друзьями. А вскоре прощаемся и с Россошью.

Дальше наш путь лежал в Воронеж, что называется в «высшие инстанции». Хотелось там получить ответ на письмо

радиолюбителей Россоши, заручиться поддержкой председателя обкома ДОСААФ А. С. Григорьева. В беседе с нами Алексей Степанович обещал помочь росошанцам, оказать содействие новому радиоклубу в оснащении его радиоаппаратурой.

Время покажет, как на деле выполняются свои обещания все те, от кого зависит судьба самостоятельного радиоклуба в Россоши.

Уже в поезде, на пути в Москву, нам подумалось: «А понадобилось ли вмешательство корреспондентов «во внутренние дела Россоши», если бы в городе и области чуть-чуть повнимательнее прислушались к сигналам энтузиастов?».

Н. ГРИГОРЬЕВА, Г. ЧЕРКАС

Россошь — Воронеж — Москва



Соревнования

● Подведены итоги III чемпионата СССР по радиосвязи на КВ среди женщин (телефон), посвященного памяти Героя Советского Союза Елены Стемпковской. Звание чемпиона СССР и золотую медаль завоевала С. Спокойнова (UWIDS) из Ленинграда. Ее результат — 3361 очко. На втором месте — москвичка Н. Александрова (UA3ADQ) — 2692 очка, на третьем — Л. Сушкова (UA4AC) из Волгограда — 2629 очков.

Среди коллективных станций впереди команд UK7LAN из Кустаная — 3838 очков. За ней следуют UKQAA (Якутск) — 3475 очков и UK9ADT (Челябинск) — 3370 очков.

Одновременно с чемпионатом страны проходил и чемпионат РСФСР. Здесь золотую медаль завоевала Л. Сушкова (UA4AC), а второе и третье места заняли соответственно Н. Мусиенко (UA6ALO) и М. Кравец (UV9SQ). Среди команд коллективных станций РСФСР тройка победителей выглядит так: UKQAA, UK9ADT, UK9LAA.

● XV чемпионат СССР по радиосвязи на КВ телефоном, проходивший 10 февраля 1980 г., назвал имена новых лидеров.

Чемпионом СССР стал В. Броневский (UA0QDH). Его результат — 4896 очков (2276 очков за QSO + 1320 за корреспондентов + 1100 за области). Второе место занял А. Макаенко (UL7EAJ) — 4654 очка (1690 + 1704 + 1260), третье — С. Рудник (UA0WAY) — 4502 очка (1654 + 1608 + 1240).

Последующие места в первой десятке заняли: 4. UI8LAG — 4460; 5. UI8JGJ — 4438; 6. UB5LAY — 4397; 7. UP2NK — 4394; 8. UA0QWB — 4338; 9. UY500 — 4261; 10. UA1DZ — 4260.

Места во втором десятке (за них также начисляются очки при определении десяти сильнейших спортсменов года) заняли: UB5MCU, UB5MCS, UA4RZ, UF6VAG, UW3HV, UY6HF, UD6DFD, UF6DZ, UL7AFD, UA900.

Первое место среди команд коллективных станций у UK6LAZ — 5066 очков (1842 + 1964 + 1260). На втором месте — UK9AAN — 4661 очко (1639 + 1772 + 1240), на третьем — UK2BBB — 4546 очков (1430 + 1816 + 1300). Далее идут: 4. UK0CBE — 4399; 5. UK9HAC — 4394; 6. UK6XAA — 4368; 7. UK4WAR — 4351; 8. UK6LEW — 4281; 9. UK0LAB — 4221; 10. UK2PCR — 4166.

Состав второй десятки: UK7BAL (4428 очков), UK0AAC (4360), UK0QAA (4359), UK0JAA, UK7LAN, UK9MAA, UK9UAO, UK9ADY, UK9SVH, UK4ABZ.

Магнитные ленты с записью соревнований в этом году прислали 24 индивидуальных и 27 коллективных станций. Однако некоторые коллективы вновь, как и в прошлом году, как бы заранее отказались от борьбы за место в первой десятке, не выслав магнитных записей. А ведь команды, занявшие 11—13-е места, могли подняться в итоговой таблице на 6—7 ступеньку выше!

Любопытно сравнить составы лидирующих десятков в чемпионате

1979 и 1980 годов. У индивидуальных станций удержаться в числе десяти первых сумели лишь UA1DZ и UY500, занявшие в 1979 г. соответственно 3-е и 4-е места. А вот среди коллективных станций в первой десятке всего пять новых позывных.

Из пяти «старожилов» три команды (UK6LAZ, UK2BBB и UK0CBE) улучшили свои позиции. Особо следует отметить успех UK0CBE, сумевшей подняться с 9-го на 4-е место. Коллектив UK9AAN, как и в прошлом сезоне, занял второе место, и лишь UK4WAR опустился на одну строчку ниже. Прошлогодние лидеры (UW3HV и UK7LAN) «синхронно» переместились на пятнадцатые места.

В чемпионате РСФСР, итоги которого подводились параллельно, призовые места заняли: среди индивидуальных станций — UA0QDH, UA0WAY, UA0QWB, а среди коллективных — UK6LAZ, UK9AAN, UK0CBE.

Среди сборных команд союзных республик на первом месте — команда РСФСР. Далее идут команды Казахской ССР, Литовской ССР, Украинской ССР, Москвы и Латвийской ССР.

Золотой дубль UK2BBB

Подведены итоги соревнования WAE DX Contest 1979 года. Большого успеха добилась команда радиостанции UK2BBB, занявшая первые места среди европейских участников в подгруппе «несколько операторов — один передатчик» как в телефонных, так и в телеграфных соревнованиях.

В телеграфных соревнованиях наши команды среди европейских станций заняли три первых места: 1. UK2BBB — 1643 379 очков (1308 QSO — 1908 QTC — множитель 511); 2. UK2BAS — 1582 971 (1257 — 2034 — 481); 3. UK2PCR — 1498 116 [975 — 1884 — 524].

На 5-м месте — UK2GKW (1233 918 очков).

Среди индивидуальных станций в европейской подгруппе впереди UB5JQR — 908 150 очков (770—1445—410). В десятке сильнейших еще три советских коротковолновика. На 5-м месте UP2NV (726 416), на 6-м — UA1CS (641 410) и на 9-м — UP2CY (600 552).

Успехи спортсменов из азиатской части СССР несколько скромнее. Команда UK9CAE лидировала в Азии (910 672), но в шестерке лучших неевропейских участников она только на 2-м месте, а впереди — EA9EO (1055 670). Вслед за UK9CAE идут UK9LAA (849 600) и UK6FAA (696 000).

Лучшим среди неевропейских участников в подгруппе «один оператор — все диапазоны» был K1PR (1051 264). Наши операторы UV9AX (860 615), UH8DC (754 240), UA9TS (748 068), UA900 (532 890) и UD6CN (497 033) заняли соответственно 3—7-е места.

В телефонных соревнованиях в шестерке сильнейших европейских команд также три советских. 1. UK2BBB — 2915 840 очков (2202—2150—670); 5. UK2BAS — 1946 266 (2046—2512—427); 6. UK5MAF — 1859 626 (2386—1889—435).

Среди индивидуальных станций впереди DM2DUK — 1509 818 очков (1542—1395—514). Из наших спортсменов в десятке сильнейших только UR2QD — 1109 640 (5-е место).

Коллектив UK9CAE в телефонных соревнованиях был первым среди неевропейских команд — 1038 606 очков. В шестерке сильнейших UK6FAA — 914 430 очков (4-е место) и UK9WBR — 584 290 очков (6-е место). Среди индивидуальных станций, расположенных вне Европы, лучшим был VP2ML (1615 906 очков). В десятку сильнейших вошли UL7MAR — 5-е место (861 840) и UD6DKZ — 9-е место (463 698).

Кроме упомянутых спортсме-

Прогноз прохождения радиоволн

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

Прогнозируемое число Вольфа на октябрь 1980 г. — 147.

Расшифровка таблиц приведена в «Радио», 1979, № 10, с. 18.

Азимут град	Время, мск																
		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24			
15П	KHB																
93	VK																
185	ZS1	14	14														
853	LU																
298	HP																
311R	W2																
344П	W6																
36П	W6	14	21														
143	VK	14	21														
245	ZS1																
307	PY1																
358П	W2																

Азимут град	Время, мск																
		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24			
8	KHB																
93	VK																
245	PY1	14	14														
304П	W2																
338П	W6																
23П	W2	14	14														
56	W6	14	14														
167	VK	14	14														
333П	0																
357П	PY1	14	14														

Азимут град	Время, мск																
		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24			
20П	W6																
127	VK																
287	PY1																
302	0																
343П	W2																
20П	KHB																
104	VK																
250	PY1	14	14														
289	HP	14	14														
316	W2																
348П	W6																

нов и команд, дипломы соревнований WAE DC-79 в нашей стране получают: UC2WAZ, UQ2GCN, UW3HV, UB5TAT, UB5MCS, UM8MBA, UA9WDV, UK4FAV, UK4FAD, UK5MAF, UK7CAC (телеграф), UA2DM, UC2AFA, UP2PAQ, UP2CY, UP2BAE, UA3QDW, UB5MDI, UN8BO, UM8MAU, UA9MR, UA0PJ, UK2GKW, UK2PCR, UK2RAQ, UK3SAB, UK7LAF, UK0QAN (телефон).

В. ГРОМОВ (UV3GM)

SWL · SWL · SWL

В клубах и секциях

Коллективный наблюдательский пункт UK1-143-1 организован при радиотехническом отделении Мурманского мореходного училища имени И. И. Месяцева. Он создан на базе коллективной радиостанции училища (UK1ZAB). Наблюдательский пункт оснащен тремя радиоприемниками P-250M2. Его работой руководит преподаватель училища А. Суханов (UA1-143-1).

Члены коллективной наблюдательской станции предполагают участвовать во всех все-союзных и международных соревнованиях и днях активности.

SWL, будьте внимательны!

Анализ QSL, поступающих в местные QSL бюро от наблюдателей, приводит к выводу, что некоторые SWL, особенно начинающие, бывают иногда очень невнимательны при заполнении своих карточек-квитанций. Виталий из Майкопа, например, забывает поставить на бланках свой позывной, в UA6-102-194 рассылает корреспондентам просто незаполненные карточки-квитанции, предоставляя возможность коротковолновикам самим внести в них необходимые данные.

Много ошибок допускается в написании имен и городов. Так, г. Череповец Вологодской области в QSL, наблюдатели часто называют то Череповцы, то Череповецк, в находится он, по их мнению, в... Ленинградской, Новгородской, Архангельской и даже «Петрозаводской» областях.

Новая таблица

Сейчас многие SWL активно следят за работой любительских станций на диапазоне 160 м. Они высказали пожелание, чтобы помещали достижения наблюдателей и на этом диапазоне. К примеру, Донецкий наблюдатель UB5-073-2589 уже слышал работу радиостанций на диапазоне 160 м из 102 областей СССР (97 — SSB, 39 — CW) и получил подтверждения от 46 радиолюбителей (39 — SSB, 14 — CW).

А может быть, кому-то удалось достичь более высокого результата?

Мы обращаемся с просьбой ко всем SWL, ведущим наблюдения на этом диапазоне, предоставлять нам данные о своих достижениях на 160 м по спискам дипломов P-150-C и P-100-O (отдельно за телеграф и за телефон — AM и SSB).

А.ВИЛКС (UQ2-037-1)

VHF · UHF · SHF

144 МГц, 430 МГц — «тропы»

Днем 3 апреля тропосферное прохождение на Украине стало заметно улучшаться. В Крыму, сообщает UB5JIN, хорошо были слышны сигналы станций Одесской, Херсонской, Николаевской областей. DX QSO удалось установить только UB5LAK и RZ2AAB (820 км). Сигналы последнего уверенно принимал и UB5-073-2589 из г. Снежное Донецкой области на расстоянии 1050 км!

В ночь с 26-го на 27 апреля проходили зональные соревнования по радиосвязи на УКВ. Приятным сюрпризом для их участников было существенное улучшение «тропы» за счет перемещения атмосферного фронта, простировавшегося от Прибалтики до Каспия. Без особого труда в диапазоне 144 МГц удавались связи на 400 км и далее. Так, UA3MBJ работал с RA3YCR, UA3LBO, UA3TDB; UA4NEN — с UK9FDA, UA9FAD, UA3TBM; UA3LBO — с UK3MAV и UA3MBJ, кроме того, он слышал UK5EDT и связался в диапазоне 430 МГц с UK3AAJ (280 км), работавшей в полевых условиях из редкого квадрата RQ.

В этих соревнованиях команда RK3AAC впервые использовала свой олимпийский позывной во время дальнего прохождения. Были проведены QSO с UA3TDB, UA3TCF, UA3TBM, UA3QER, UA3QIN, UA3RFS, UB5MQW (700 км) и другими.

144 МГц — «аврора»

В апреле ультракоротковолновики с нетерпением ждали улучшения авроральной активности, но весна не радовала хорошим прохождением — наблюдалось всего две умеренные «авроры». 6 апреля с 19.30 до 23.30 MSK RU2AW, RQ2QJE, UA3LBO и UW3QU работали между собой, а также с SM и OH.

В ночь с 11-го на 12-й апреля в результате умеренной магнитной бури прохождение на 1—2 часа появилось вновь. На этот раз были активны RX1MC, операторы RK3AAC и другие.

Таблица достижений ультракоротковолновиков VII ЗОНА АКТИВНОСТИ (4-Я РАЙОН)*

Позывной	Страны «Космос»	QTH квдр.	Область P-100-O	Очки
UA4UK	12	48	29	337
UA4SF	9	21	18	239
UA4AGM	3	3	3	
UA4SAL	7	31	20	218
UA4NDX	8	21	11	160
UA4NDW	6	10	12	146
UA4AIK	6	18	10	130
UA4NEN	6	17	10	124
RA4NEL	6	18	8	116
UA4PWR	6	18	8	116
UA4FCA	6	10	8	108
UA4FCW	4	12	10	106
UA4FCX	3	7	8	68
UA4CAV	3	5	4	64
	3	8	4	64

* См. «Радио», 1980, № 7, раздел «CQ-O».

Первые QSO на UA8

К первым связям, проведенным из третьего района, мы возвращаемся уже третий раз (см. «Радио», 1977, № 6 и 1978, № 2). За время, прошедшее с момента последней публикации, ультракоротковолновиками района установлен ряд новых связей, а кроме того, UA3MBJ и UY5DJ сообщили нам о некоторых связях более ранних, чем упоминавшиеся в наших предыдущих таблицах.

Позывные	Дата
UK3YAB — UK5LAP	11.07.70
UA3MBJ — UA9GL	12.08.74
UK3YAJ — DL7QY	19.10.78
UA3TCF — UA4SF	18.10.77
RA3YCR — UA2FAY	18.10.77
UA3LBO — G3POI	3.01.78
RA3YCR — HB9QQ	11.06.78
UA3LBO — ON8QW	11.08.78
UA3LBO — F6EOQ	12.08.78
UA3PBY — UO8OGF	10.11.79
UA3LBO — RA2VST/LX	8.08.80

144 МГц — метеоры

Лириды (19—22 апреля) и Аквариды (3—6 мая) — первые интенсивные метеорные потоки после январских Квадрантидов. Они внесли большое оживление в работу MS-операторов. Во время этих потоков был активен в эфире UA9LAQ из Тюмени. Он недавно пополнил ряды энтузиастов MS-связи и является пока самым восточным в стране MS-корреспондентом. 3 мая он установил связь с UK3MAV.

В это время UB5SS из Севастополя записал в свой актив первую метеорную связь (с UA3LBO).

В Крыму, кроме UK5JAO, UB5JIN, RB5JAX, UB5JBP, UB5SS, готов приступить к проведению метеорных связей UB5SW. Такого количества

MS-станций нет ни в одной области Союза!

Активно работали в этот период и другие новички в метеорной связи: UA3DNC установил QSO с SM7FJE, SM7AED (бурст в 125 секунд!), LA6HL, DK6AS, Y22ME; UA4SF связался с UA3LBO, UA4AGM — с UA9CKW, а UA1ZCL — с SM8CHK.

Вполне закономерно, что у более опытных ультракоротковолновиков дела обстояли лучше. Так, UA3LBO провел 9 QSO, в том числе с такими станциями, как SR6ASD и RA2VST/LX (новая страна).

В эти дни были активны: UA3MBJ, UB5JIN, UA9CKW, UA3LAW, UK3MAV, UK5JAO, UA3TCF, UA3RFS, UB5ICR и другие.

Хроника

● Весьма отраднo отметить, что в последнее время повысилась активность ультракоротковолновиков Средней Азии.

UL7GAN (ex UL7AAQ) сообщает, что регулярно проводят связи друг с другом ультракоротковолновики Алма-Аты и Фрунзе (UL7GBD, UL7QO, UL7GAN и UM8MAT, UM8MCQ, UM8MAK). Прямой видимости между этими городами нет, поэтому QSO ведутся благодаря отражению радиоволн от горных вершин Курдайского перевала.

● Установлены QSO из постоянного QTH между Самаркандом и Ташкентом (UI8IAL и UI8AAL). UI8IAL готов к новым экспериментам.

А вот UJ8JKD (начальник УК8JBF) из Душанбе столкнулся с трудностями в поисках корреспондентов для проведения первой связи на УКВ. В перспективе он и его товарищи собираются готовить аппаратуру для EME-QSO.

● UL7BAT из Целинограда еще осенью прошлого года связался с UL7PBW из Кырганды.

При подготовке этого номера использованы материалы, полученные в письмах и по эфиру через UK3DDB от RK3AAC, UA3DNC, UA3LBO, UA3MBJ, UA3TBM, UK3MAV, UA3-142-1188, UA4NEN, UB5ICR, UB5JIN, UK5JAO, UY5DJ, UA6IAI, UB5-073-2589, UD8DFV, UL7BAM, UL7GAN, UL7QO, UL7XJ, UJ8JKD, UA9CKW, UA9LAQ.

Мы ждем сообщений от ультракоротковолновиков Сибири, в частности Кемеровской, Томской, Новосибирской областей, Алтайского и Красноярского краев.

С. БУВЕННИКОВ (UK3DDB)

73! 73! 73!

«РОССИЯ-306»

Переносный радиоприемник «Россия-306» разработан на базе серийно выпускаемых моделей «Россия-303» и «Россия-304». Он рассчитан на прием программ радиовещательных станций в диапазонах длинных, средних, коротких (КВ1—КВ11) и ультракоротких волн. Приемник выполнен на современной элементной базе с применением интегральных микросхем. В диапазоне УКВ имеется автоматическая подстройка частоты.

От выпускавшихся ранее моделей «Россия-306» отличается наличием УКВ диапазона, повышенной выходной мощностью, а также возможностью питания от сети переменного тока напряжением 127 и 220 В. Изменился и внешний вид приемника. Работает «Россия-306» на головку громкоговорителя 0,5ГД-30, питается от шести элементов А343 «Салют-1».

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальная выходная мощность, Вт	0,5
Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц, тракта:	
АМ	315...3 550
ЧМ	250...7 100
Габариты, мм	229 × 200 × 66



Масса, кг 1,5
Ориентировочная цена — 88 руб.

«ВЕСНА-102-СТЕРЕО»



Стереофонический кассетный магнитофон-приставка «Весна-102-стерео» выполнен на базе двухмоторного лентопротяжного механизма с прямым приводом. Приставка имеет сквозной канал записи — воспроизведения. Для управления режимами

работы в «Весне-102-стерео» используется логическая система, срабатывающая при замыкании контактов клавишного переключателя. Новый аппарат снабжен отключаемым устройством шумопонижения с регулируемым порогом срабатывания, счетчиком метража ленты с устройством «память», индикаторами пиковых перегрузок, кнопочным переключателем входов, авто-стопом, выключающим двигатель при окончании ленты в кассете. В нем предусмотрена, кроме того, световая индикация режимов работы лентопротяжного механизма и оперативная регулировка скорости движения ленты в пределах $\pm 3\%$. «Весна-102-стерео» рассчитана на работу с магнитной лентой на основе двуокиси хрома (CrO_2) и γ -окиси железа (Fe_2O_3).

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рабочий диапазон частот, Гц, при работе с лентой на основе:	
двуокиси хрома	40...16 000
γ -окиси железа	40...12 500
Коэффициент детонации, %	$\pm 0,18$
Габариты, мм	464 × 350 × 140
Масса, кг	9
Ориентировочная цена — 450 руб.	

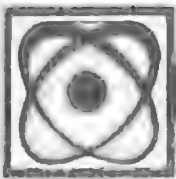
«ЭЛЕКТРОНИКА Д1-012-СТЕРЕО»

Стереофонический электрофон «Электроника Д1-012-стерео» выполнен на базе электропроигрывателя «Электроника Д1-011» (см. «Радио», 1978, № 6, с. 47, 48). Он состоит из трех блоков: электропроигрывателя с усилителем НЧ и двух громкоговорителей 25АС-2.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальная выходная мощность, Вт	2 × 20
Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц	20...20 000
Коэффициент детонации, %	0,18
Уровень фона, дБ	—66
Мощность, потребляемая от сети, Вт	100
Габариты, мм	490 × 425 × 190
Масса, кг	25
Ориентировочная цена — 850 руб.	





В СОЮЗЕ

«Наука начинается там,
где начинают измерять.»

Д. И. МЕНДЕЛЕЕВ

С ЭЛЕКТРОНИКОЙ

канд. техн. наук Б. ГУРЕВИЧ

В 1915 году «Вестник инженеров» сообщал, что «в ближайшем будущем предстоит выпуск первой партии термометров отечественного производства». Речь шла об обычных медицинских максимальных термометрах. А ведь измерять температуру люди начали еще в конце XVI века, когда Г. Галлилей изобрел водяной термометр.

Прогресс в области измерения температуры до XX века шел очень медленно. Объясняется это тем, что, с одной стороны, уровень техники тогда не требовал точного определения температуры, порой было достаточно ее прикинуть «на глазок», а с другой — технические возможности ограничивали пределы и точности измерений.

В наш век научно-технической революции бурно развились все области науки и техники. В вечной мерзлоте и просторах космоса, в доменных печах и двигателях сверхзвуковых самолетов, в термоядерных установках и атомных реакторах, в глубинах ледников и сверхглубоких скважинах — вот, где сегодня ведут температурные измерения ученые и инженеры. И делают они это буквально в считанные доли секунды.

В самом деле, с тем, что измерение температуры тела человека занимает всего несколько минут, мы спокойно миримся. Другое дело в технике. Только быстрое безинерционное измерение температуры обеспечивает правильное протекание и управление технологическими процессами, в значительной мере, и высокое качество продукции. Например, из-за нарушений температурных режимов хлеб оказывается подгоревшим, капроновые нити, идущие на изготовление чулок и трикотажных изделий, становятся менее прочными, переставшийся в печах металл теряет многие свои ценные свойства. Ну а чем грозит перегрев обшивки космического корабля или газа в газодержателях, ясно каждому.

Таким образом, казалось бы, простая задача измерения температуры выросла в наше время в сложнейшую инженерную проблему, решением которой заняты специалисты самых разных профессий, многие научные и проектные институты. Есть еще в этой области и свои «белые пятна», стереть которые предоставляется возможность не только профессионалам, но и творцам «народной лаборатории» — радиолюбителям.

Все современные методы измерения температуры делятся на контактные и бесконтактные. К первой группе приборов относятся термометры расширения, манометрические, сопротивления, термопары, терморезисторы и термистранзисторы. Термометры расширения и манометрические

измеряют температуру в ранее недоступных объектах: скважинах, внутри действующих машин, газовых и плазменных потоках.

В чем преимущества полупроводниковых датчиков? Прежде всего, они чувствительны, маломощны, имеют небольшие размеры. Благодаря отсутствию соб-

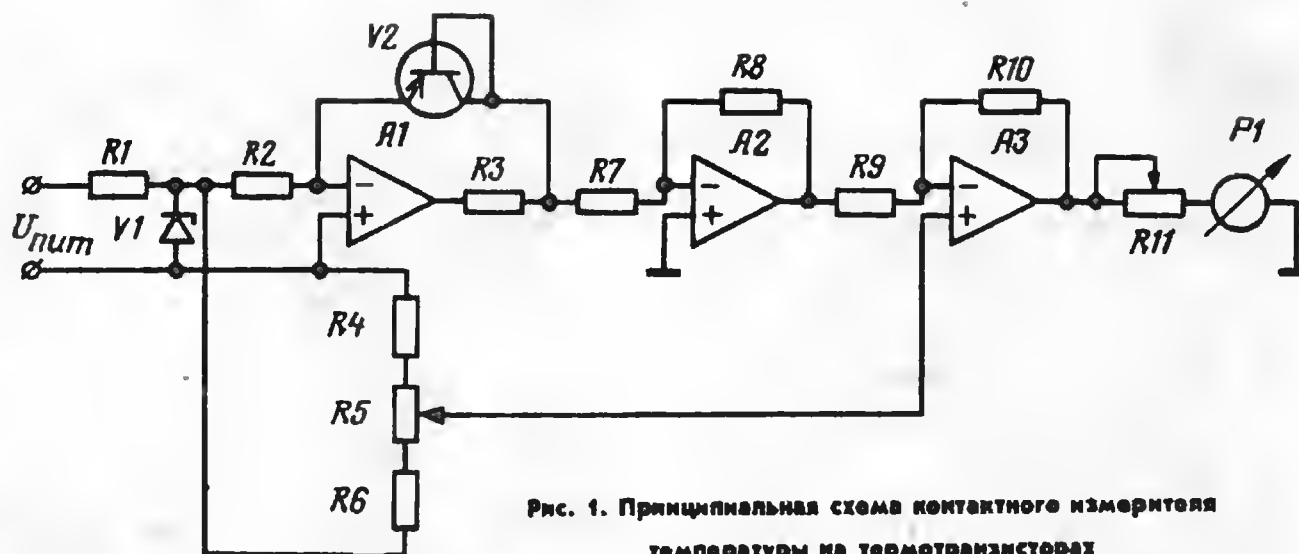


Рис. 1. Принципиальная схема контактного измерителя температуры на термистранзисторах

широко распространены и выпускаются в различных конструктивных модификациях. Им «покоряются» температуры от -190 до $+600^{\circ}\text{C}$. Чаще всего их используют в условиях пожароопасной и взрывоопасной среды. А вот термопары могут замерять температуру в пределах от -50 до $+2500^{\circ}\text{C}$. Для замеров температуры, например, в движущихся механизмах удобны вихретоковые термометры сопротивления.

Развитие полупроводниковой техники и электроники привело к качественному скачку в многообразных методах измерения температуры. Причем применение электроники идет по двум направлениям. Полупроводниковые приборы используются, во-первых, как датчики для термических измерений, во-вторых — для усиления, преобразования и передачи слабых сигналов; такая техника позволила изме-

ренного нагрева, не внося искажений в измерения. Эти свойства открыли им дорогу во все области науки и техники, где требуются измерения температуры в пределах от -70 до $+250^{\circ}\text{C}$.

Исторически сложилось так, что в качестве первого термометрического параметра стали использовать обратный ток диодов и транзисторов. А вообще значения почти всех параметров полупроводникового транзистора — напряжение и ток эмиттерного перехода, коллекторный ток, коэффициент усиления по току — зависят от температуры и, следовательно, могут быть использованы для термометрических измерений.

Например, с 1979 года на одном из московских заводов ведется промышленный выпуск монокристаллических герма-

нивых тензотермисторов — гедисторов, которые успешно измеряют и низкие, и высокие температуры от -60 до $+250^{\circ}\text{C}$. Их чувствительность в два раза больше, чем, например, у терморезисторов и достигает тысячных долей градуса. Гедисторы могут использоваться и в качестве датчиков перемещений, давлений моментов и т. п. с чувствительностью в 20 раз больше, чем у существующих тензометрических устройств.

Благодаря своей миниатюрности (не более 3...5 мм) и хорошим параметрам, датчики на гедисторах, несомненно, найдут широкое применение в разных отраслях народного хозяйства, в частности, в строительстве, химической промышленности, машиностроении и т. д.

Сложной научной и инженерной задачей является измерение отрицательных температур. А это очень важно для эксплуатации многих сооружений: мостов, зданий, магистралей высоковольтных линий, построенных на вечной мерзлоте, занимающей значительную часть территории нашей страны. До последнего времени измерение температурных режимов грунтов велось здесь примитивным способом. Бурились многочисленные скважины, и в них опускались связки ртутных термометров. Понятно, что такие измерения отличались малой точностью.

По-иному удалось решить эту задачу с помощью средств электроники. Например, для измерения температуры в скважинах на Байкало-Амурской магистрали, где требуется очень точное знание теплового режима грунтов, был разработан контактный измеритель температуры с термистором в диодном включении, обеспечивающий безынерционные измерения в пределах от $+30$ до -30°C , с точностью до сотых долей градуса. Принципиальная схема его приведена на рис. 1.

Измеритель температуры собран на трех микросхемах А1 — А3 (операционные усилители К284УД1) и стабилизаторе V1 (КС433А). В качестве датчика температуры V2 может использоваться один или несколько последовательно включенных германиевых транзисторов ГТ109Г с большим статическим коэффициентом усиления тока (больше 200). Использование нескольких транзисторов позволяет усреднить показания. Источник тока, питающий датчик, выполнен на операционном усилителе А1. Применение его дает возможность получить линейную зависимость напряжения датчика от температуры. Ток через термодатчик (примерно 200 мкА) определяется напряжением стабилизатора V1 и сопротивлением резистора R3. Далее следует инвертирующий усилитель А2.

Начальный уровень напряжения на термодатчике, соответствующий нулевой температуре, компенсируется напряжением с делителя R4 — R6. Для ослабления влияния неустойчивости источника питания напряжение на делитель подается с того же стабилизатора. «Нуль» индикатора температуры (микроамперметр Р1) устанавливается переменным резистором R5. С выхода усилителя А3 сигнал поступает на индикатор через переменный резистор R11, служащий для установки стрелки на конечную отметку шкалы при максимальной измеряемой температуре.

Датчик такого типа опускается в скважину, а полученный сигнал по кабелю подается на усилитель и затем записывается

на ленте регистрирующего устройства.

Наибольшая трудность связана с измерением очень низких температур, например в криогенной технике. Обычно для этого используются также полупроводниковые датчики. Причем в этой области требуются особо точные измерения, до тысячных долей градуса, так как при этом изменение величины сигнала соизмеримо с шумами датчика. Например, при разработке одного из таких устройств возникшая контактная разность потенциалов в месте пайки потребовала дополнительных схемных решений, чтобы исключить ее влияние на усиливаемый полезный сигнал.

Однако именно в этой области для специалистов-электронщиков еще непочатый край работы, прекрасная возможность для проверки самых смелых идей и решений.

Иначе обстоит дело с измерением высоких температур порядка 2500°C и выше, например, в металлургии, в космических полетах (теплоизоляционная обшивка ко-

формации сопровождается преобразованием принимаемой лучистой энергии в электрические сигналы.

ИК приборы по принципу действия могут быть также разделены на пассивные и активные. В пассивных используется ИК излучение исследуемых объектов или отраженное от них излучение естественных источников. В активных ИК приборах используются различные искусственные источники ИК излучения, освещающие исследуемые объекты. В последние годы в связи с успехами квантовой электроники на первом месте среди искусственных источников ИК излучения для активных ИК приборов стоят оптические квантовые генераторы — лазеры, генерирующие одноцветное (мономатрическое) когерентное излучение, имеющее узкий спектр и относительно большую мощность.

В последнее время широкое распространение получили радиометры, определяющие мощность излучения, и радиаци-

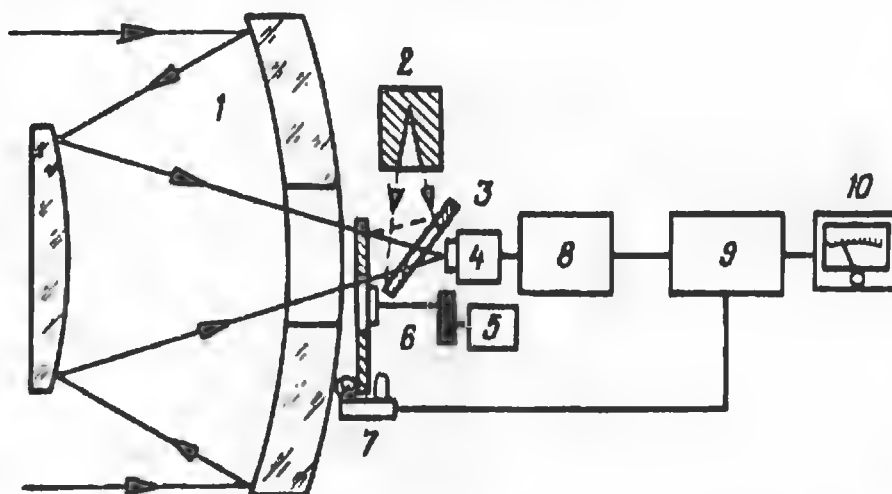


Рис. 2. Функциональная схема инфракрасного радиометра: 1 — оптическая система; 2 — эталонный источник; 3 — зеркало; 4 — болометр; 5 — электродвигатель; 6 — модулятор (механический прерыватель); 7 — генератор; 8 — усилитель; 9 — синхронный выпрямитель; 10 — измерительный прибор

рабля подвергается нагреву до нескольких тысяч градусов), в атомных реакторах. В этих случаях по естественным причинам неприемлемы контактные методы, и температура измеряется по косвенным признакам.

Наиболее распространены радиационные приемники инфракрасного ИК излучения (все тела испускают лучистую энергию, количество которой пропорционально температуре тела). На долю электроники здесь приходится усиление, преобразование и регистрация сигнала, и она весьма успешно справляется с этими задачами.

Приборы измерения температуры по ИК излучению делятся на радиационные, воспринимающие полную энергию излучения, цветовые, основанные на измерении отношения интенсивностей излучения в двух различных точках, и яркостные, воспринимающие энергию излучения в какой-либо узкой области спектра.

По своему построению и принципу действия большинство ИК приборов представляет собой оптоэлектронные устройства. Основная обработка поступающей ин-

онные пирометры, измеряющие его температуру.

Структурная схема радиометра, позволяющая измерять температуру до $+3000^{\circ}\text{C}$, изображена на рис. 2. Инфракрасное излучение от объекта фокусируется оптической системой 1 на неселективном приемнике (болометре) 4. При помощи секторного диска — модулятора 6, вращаемого двигателем 5, на приемник 4 поступают попеременно излучения от объекта и эталонного источника 2. Для этого поверхности секторов модулятора, обращенные к приемнику, выполняются зеркальными. Применение модуляции лучистых потоков позволяет усиливать сигналы с выхода приемника узкополосным усилителем 8, вследствие чего чувствительность прибора возрастает. Модулирующий диск 6, вращаясь, одновременно перекрывает сигнальную лампу, освещающую фототранзистор, входящий в схему генератора опорных напряжений 7. Этот генератор формирует синхронизирующие импульсы, которые управляют переключателем сигналов синхронного выпрямителя 9. При проведении измерений про-

модулированные модулятором 6 сигналы от эталонного источника и объекта поступают поочередно на измерительный прибор 10 и сравниваются по величине.

Для определения интенсивности ИК излучения от объекта температура эталонного источника 2 изменяется до получения на этом приборе нулевого сигнала. Чувствительность радиометров такого типа составляет до 10^{-11} Вт·см², что соответствует тысячным долям градуса. Инерционность прибора составляет 16 мс.

Радиационные пирометры различных модификаций и для разных пределов измерений (типов РАПИР и ПРКварц) широко применяются в металлургии, стекольном производстве, химической промышленности — там, где происходят тепловые процессы от +200 до +3000°C.

Основной частью радиационного пирометра служит оптический телескоп, объектив которого фокусирует ИК излучения от объекта на рабочую площадку приемника (термобатарея). На выходе приемника возникает напряжение, замеряемое милливольтметром, шкала которого градуирована в градусах, или автоматическим потенциометром, записывающим измеряемую температуру на бумажную ленту.

Степень нагрева и величина термоЭДС термобатареи возрастают при повышении температуры измеряемого объекта. Термобатареи должны иметь малую инерционность и развивать как можно большую ЭДС. Выпускаемые промышленностью радиационные пирометры имеют среднюю инерционность от 0,5 до 2 с. Снижение инерционности до сотых долей секунды может быть получено при использовании полупроводниковых болометров в качестве приемников излучения.

Регистрацию и регулирование температуры в пределах от +100 до +4000°C осуществляют при помощи фотоэлектрических пирометров. Принцип их действия основан на зависимости монохроматической яркости от температуры. В качестве приемников излучения служат фотоэлектронные устройства, величина фотоспротивления или фототока которых служит мерой яркости объекта излучения.

Для определения температуры от +1000°C до десятков тысяч в ядерных реакторах используются цветовые пирометры. Приемником излучения служат термостатированные фотоэлементы. Получаемая цветовая температура выводится на электронный потенциометр со шкалой в условных делениях, что позволяет установить связь между цветовой температурой и показаниями потенциометра при градуировке прибора.

Итак, мы рассмотрели современные методы измерения температуры. Наиболее прогрессивными из них являются контактные методы с использованием термостранзисторов и бесконтактные, основанные на измерении инфракрасного излучения. Именно средства электроники дали возможность определять отрицательные температуры практически до абсолютного нуля и измерять положительную температуру до нескольких тысяч градусов.

Опыт говорит о том, что электроника в будущем поможет еще больше расширить диапазон температурных измерений. Можно предположить, что в ближайшие годы безинерционные измерения температуры от абсолютного нуля до нескольких сотен тысяч градусов и с точностью до тысячных долей войдут в повседневную практику.

17 августа — День Воздушного Флота СССР



НА СТРАЖЕ НЕБА ОТЧИЗНЫ

Внезапно советский народ, отмечая традиционный праздник День Воздушного Флота СССР, чествует своих славных сынов — летчиков, штурманов, авиаспециалистов, славит работников авиационной промышленности, ученых и конструкторов, обеспечивающих Военно-Воздушные Силы страны самой современной военной техникой.

Воздушный Флот СССР по праву гордится своими опытными и умелыми кадрами, воспитанными на революционных, боевых и трудовых традициях Коммунистической партии и советского народа. В повседневной боевой и политической учебе авиаторы, связисты, другие специалисты Военно-Воздушных Сил получают крепкую морально-политическую закалку, оттачивают воинское мастерство, закаляют себя физически. В напряженном труде они крепят боевую готовность подразделений и частей, чтобы в любую минуту с честью и достоинством выполнить боевой приказ нашего народа по охране неба Отчизны.

На с н и м о: В небе — противолодочный самолет.

Фото Н. Ёржа



КОММУТАЦИОННЫЕ УСТРОЙСТВА

Р. ТОМАС

Микропереключатели, переключатели кнопочные (кнопки) и перекидные (тумблеры) являются наиболее распространенными коммутационными элементами в устройствах автоматики и телемеханики, в вычислительной технике, аппаратуре сигнализации и связи, а также в бытовых приборах и радиолюбительских конструкциях различного назначения.

Микропереключатели используют в качестве концевых переключателей, а также как основу для изготовления малогабаритных кнопок и тумблеров. Основными конструктивными узлами микропереключателя являются корпус, контактная система (она состоит из неподвижных и подвижного контактов, механизма мгновенного действия и приводного элемента). Масса микропереключателей — 0,7...15 г.

Если нажать на приводной элемент, то он передаст это усилие на пружину механизма мгновенного действия, который скачкообразно перебросит подвижный контакт от одного неподвижного контакта к другому. Как только приводной элемент освободится (будет снято внешнее усилие), механизм мгновенного действия скачкообразно возвращает подвижный контакт в исходное положение.

Прямой ход приводного элемента — 0,1...3,5 мм, дополнительный ход — 0,1...0,4 мм, дифференциальный ход — 0,08...1,3 мм.

Переключатели кнопочные предназначены для включения и отклю-

чения электрических цепей управления, сигнализации, электроблокировки, а также ручного дистанционного управления электромагнитными приборами (пускателями, контакторами, реле и др.).

Основными конструктивными узлами кнопочного переключателя являются корпус, контактная система, состоящая из подвижных и неподвижных контактов и приводного элемента. Масса кнопок — 3,5...32 г.

В зависимости от числа контактов кнопки бывают однополюсного и двухполюсного включения, выключения, переключения.

Различают кнопки с самовозвратом, контакты которых после нажатия автоматически возвращаются в исходное положение, и без самовозврата — с механической или электромагнитной блокировкой. Некоторые виды кнопок с фиксацией имеют световую индикацию положения «Включено». Источником света является миниатюрная лампа накаливания.

Переключатели перекидные (тумблеры) применяют в качестве органов ручного управления различными электрическими приборами и устройствами.

Основные конструктивные узлы тумблеров: корпус, подвижные и неподвижные контакты, механизм мгновенного действия, приводной элемент. Масса тумблеров — 10...50 г.

В зависимости от числа контактов тумблеры могут быть однополюсного и двухполюсного включения (выключения), переключения, трехполюсного включения, четырехполюсного включения (выключения).

По фиксации ручки управления тумблеры подразделяются на несколько групп: с фиксацией в двух крайних положениях; в двух крайних и среднем; только в среднем положении.

К основным эксплуатационным параметрам коммутационных устройств относятся: сопротивление изоляции (100...1000 МОм), переходное сопротивление контактов (0,01...0,5 Ом), коммутируемые напряжения (0,01...300 В), коммутируемые токи (10^{-6} ...5 А), максимальная мощность коммутации (25...600 Вт), износостойкость (5000...500 000 циклов).

Условия эксплуатации микропереключателей, кнопок и тумблеров очень различны. Так, интервал рабочей температуры может находиться в пределах от -60 до $+125^{\circ}\text{C}$, относительная влажность окружающего воздуха — до 98% при температуре до $+40^{\circ}\text{C}$.

Работоспособность коммутационных устройств сохраняется при значительных ускорениях и ударных нагрузках, больших перепадах атмосферного давления, в условиях тропического климата, морского тумана, инея и росы.

г. Москва

СЛОВАРИК К СТАТЬЕ

Приводной элемент микропереключателя — подвижный элемент микропереключателя, к которому прикладывается внешнее усилие для срабатывания механизма мгновенного действия.

Механизм мгновенного действия микропереключателя — механизм, предназначенный для скачкообразного изменения положения его подвижных контактов.

Начальное положение приводного элемента — положение приводного элемента микропереключателя при отсутствии воздействия на него внешнего усилия.

Положение прямого срабатывания — положение приводного элемента микро-

переключателя, в котором при его перемещении из начального положения происходит срабатывание механизма мгновенного действия.

Конечное положение — положение приводного элемента микропереключателя, при котором он сдвигается до допускаемого предела перемещения.

Положение обратного срабатывания — положение приводного элемента микропереключателя, в котором при его перемещении из конечного положения происходит срабатывание механизма мгновенного действия.

Прямой рабочий ход приводного элемента — перемещение приводного элемента микропереключателя из начального положения в положение прямого срабатывания.

Дополнительный ход — перемещение приводного элемента микропереключателя из положения прямого срабатывания в конечное положение.

Дифференциальный ход — перемещение приводного элемента микропереключателя из положения прямого (обратного) срабатывания в положение обратного (прямого) срабатывания.

Усилие прямого срабатывания — усилие, прикладываемое к приводному элементу микропереключателя для его перемещения из начального положения в положение прямого срабатывания.

Усилие обратного срабатывания — значение, до которого необходимо уменьшить усилие на приводном элементе микропереключателя для его перемещения из конечного положения в положение обратного срабатывания.

Цикл переключения — перевод микропереключателя, кнопочного или перекидного переключателя из положения «Выключено» в положение «Включено» и возвращение его в положение «Выключено».



При проведении радиолюбительских связей нередко приходится передавать стандартную, повторяющуюся от QSO к QSO информацию. Для повседневных связей это может быть, например, общий вызов, QTH радиостанции, имя оператора, а для соревнований — общий вызов и иногда контрольный номер. Применение для этих целей автоматических телеграфных ключей с «памятью» позволяет заметно облегчить труд оператора, дает возможность параллельно с работой на передачу вести учет проведенных связей или просто отдыхать.

По заданию редакции журнала «Радио» А. Явный и Н. Кулиш разработали ключ с постоянным запоминающим устройством, выполненном на сменных платах. На каждой такой плате можно «записать» один или два коротких текста с общим объемом до 128 знаков (точка, тире или пауза). В зависимости от характера работы (соревнования, повседневные QSO) в ключ вставляется соответствующая плата, а вызов в нужный момент информации из «памяти» осуществляется в дальнейшем простым нажатием на кнопку. В устройство входит и автоматический телеграфный ключ, что позволяет оперативно сочетать передачу текста из «памяти» с обычной работой на ключе.

Этот автоматический ключ так же, как и все ключи на цифровых микросхемах, описания которых были уже опубликованы в журнале «Радио» или имеются в редакционном портфеле, обеспечивает стандартные соотношения между точкой и тире — 1:3. Между тем хорошо известно, что для слухового приема телеграфных сигналов, особенно в условиях помех, оптимальным является соотношение примерно 1:3,5. В связи с этим мы решили объявить технический мини-конкурс на автоматический телеграфный ключ на цифровых микросхемах с регулируемым соотношением между длительностью точек и тире. Регулировка может быть плавной или дискретной в пределах от 1:3 до 1:4 (примерно). В остальном ключ должен удовлетворять обычным требованиям, предъявляемым к подобным устройствам.

Создатели лучших конструкций будут отмечены дипломами журнала «Радио», а описания устройств, представляющих наибольший интерес для повторения радиолюбителями, будут опубликованы в журнале. Материалы следует выслать в редакцию не позднее 31 декабря.

Разработано по заданию журнала «Радио»

ТЕЛЕГРАФНЫЙ КЛЮЧ С «ПАМЯТЬЮ»

А. ЯВНЫЙ (UB5NAE), Н. КУЛИШ (UB5NBG)

Автоматический телеграфный ключ, описание которого приведено в этой статье, помимо собственно телеграфного ключа имеет «память» — постоянное запоминающее устройство на сменных платах. Записанную в «память» информацию (короткий текст) оператор может в любой момент передать в эфир. На сменной плате имеется 128 ячеек. В каждую ячейку можно записать точку, тире или паузу между знаками. Информацию записывают заранее, расписывая на плате в определенной последовательности диоды. На время извлечения текста из «памяти» манипулятор отключают, что предотвращает сбой в работе.

Скорость передачи ключа можно регулировать от 40 до 200 знаков в минуту. Ключ снабжен звуковым генератором и реле для манипуляции передатчика.

Принципиальная схема ключа приведена на рис. 1 в тексте. Она состоит из триггера паузы, автоматического телеграфного ключа и постоянного запоминающего устройства (ПЗУ).

Триггер паузы (на элементах D10.1 и D10.2) определяет режим работы ключа: передача с помощью манипулятора или опрос ПЗУ. Первый из них устанавливают, соединяя один из входов триггера с корпусом кнопкой S4, а второй — соединяя с корпусом другой вход кнопкой S2 (при единичном повторении записанного в ПЗУ текста) или S3 (при многократном повторении этой информации).

Автоматический телеграфный ключ формирует тире, точки и паузы между ними по сигналам, поступающим от манипулятора или из ПЗУ. Он состоит из управляемого тактового генератора на транзисторах V1, V2, триггеров точек (D9.2) и тире (D9.1), элементов управления (D6, D7.1—D7.4, D8.3, D8.4, D10.4) и звукового генератора (D7.5, D7.6).

Работа автоматического ключа не имеет принципиальных отличий от работы ранее описанных в журнале. Элемент D7.3 предотвращает укорачивание импульса тактового генератора в конце формирования посылки (точки, тире). Для запуска тактового генератора используется элемент D6.2 с открытым выходом, осуществляющий логическую функцию «ИЛИ» для низких уровней. Временная диаграмма работы ключа приведена на 2-й с. вкладки.

В состав ПЗУ входят диодная матрица (на рис. 1 выделена), счетчики адреса (микросхемы D2, D3), дешифратор адреса (D1), адресные коммутаторы (D4, D5) и вспомогательные элементы D8.1, D8.2. Сигналы ПЗУ снимаются с выходов адресных коммутаторов.

После подачи питания и нажатия на кнопку S4 триггер паузы занимает состояние, при котором на выходе элемента D10.2 появляется уровень «1», и счетчики адреса D2, 3 устанавливаются в нулевое состояние. С выхода элемента D10.1 на средний контакт манипулятора подается «0». При нажатии



Если на выходе микросхемы *D4* будет логическая «1», а на выходе *D5* — «0», то с элемента *D8.1* на *D8.3* поступит низкий логический уровень, блокирующий прохождение импульсов на выход ключа с элемента *D8.4*. Так фор-

мируется пауза длительностью 2τ . Но поскольку пауза заканчивается в момент окончания непропущенной на выход точки, то к ней прибавляется элементарная пауза между посылками, автоматически формируемая телеграфным ключом и равная τ . Поэтому фактически длительность паузы будет 3τ . Если информацию о паузе записать в несколько ячеек, то ее длительность будет $(2n+1)\tau$ (n — число ячеек).

В предлагаемом варианте текста пауза между знаками записана одним диодом (3τ , пауза между словами и в конце текста — двумя (5τ). Но так как при циклической работе к паузе в конце текста прибавляется пауза в начале, то длительность паузы между текстами определяется тремя диодами и составляет 7τ . Следует заметить, что данный автоматический ключ преду-

ливает триггер паузы в режим ручной работы.

Возможен и такой режим работы ключа, при котором опрос ПЗУ производится циклически. Для этого через контакты переключателя $S3$ на установочный вход триггера паузы постоянно подается «0». При этом в конце текста элементом $D8.2$ формируется короткий импульс, который инвертируется элементом $D10.2$ и устанавливает счетчики адреса в нулевое состояние. После чего весь текст повторяется. Конденсатор $C7$ устраняет ложные срабатывания элемента $D8.2$, связанные с различиями задержек, сигналов запуска автоматического ключа от ПЗУ.

В ключе предусмотрена возможность записи и воспроизведения с одной платы памяти двух различных текстов. В этом случае вместо сигнала со счетчика

отключается, то в этом случае при случайном переводе его в положение «тире» возможен сбой.

В ключе может быть осуществлен старт-стопный режим, когда в нужных местах автоматическая выдача информации может быть остановлена, а после передачи нужной части ручным манипулятором вновь продолжена (для запуска нажимают на кнопку $S2$). Для реализации этого режима необходимо входы $R0$ счетчиков $D2$, $D3$ соединить так, как показано на рис. 3.

Текст в ПЗУ записывают как обычно, но в местах, где нужно остановить передачу, записывают конец текста, устанавливая два диода. Переход к началу после полного окончания текста осуществляется нажатием на кнопку «СБ».

Конструктивно ключ (см. фото на вкладке) собран на двух печатных платах из двустороннего фольгированного стеклотекстолита. Расположение токопроводящих дорожек на съемной плате и радиоэлементов на основной плате показано на 2-й с. вкладки.

На верхнюю часть корпуса устройства выводят переключатели и регулятор скорости, а на переднюю стенку — средний электрод манипулятора.

В ключе применены резисторы МЛТ-0,125 ($R7$ — СПО-0,4), конденсаторы К50-6 и КЛС (КМ). Транзисторы КТ316Г и КТ361Д могут быть заменены соответственно на КТ201Г и КТ203Д, диоды КД521 — на КД522 или любые германиевые (подходящих размеров). Переключатели и кнопки — П2К.

На плату логики устанавливают розетку РППГ-2-48. Для управления передатчиком использованы самодельные герконовые реле. Обмотки управления $L1$, $L2$ выполнены проводом ПЭЛ 0,06 (около 3000 витков) на корпусах конденсаторов КТ-2 (длина 17, диаметр отверстия 3 мм), с которых шкуркой снят наружный слой серебра. Сопротивление обмотки — 300 Ом. Внутри катушки вставлен геркон КЭМ-2А.

Выходные реле можно не использовать, если для управления передатчиком требуется только логический сигнал.

Манипулятор изготовлен на базе контактов реле РП7. Если в печатных платах отверстия не будут металлизированы, то при монтаже радиоэлементов их выводы пропаивают с двух сторон, а в местах переходов с одной стороны платы на другую запаивают перемычки.

Налаживание ключа сводится к проверке монтажа, подбору резисторов $R8$, определяющего максимальную скорость передачи, и $R13$, которым устанавливают необходимую частоту звукового генератора.

Ключ был испытан на радиостанции УК5НАR и показал хороший результат.

г. Винница

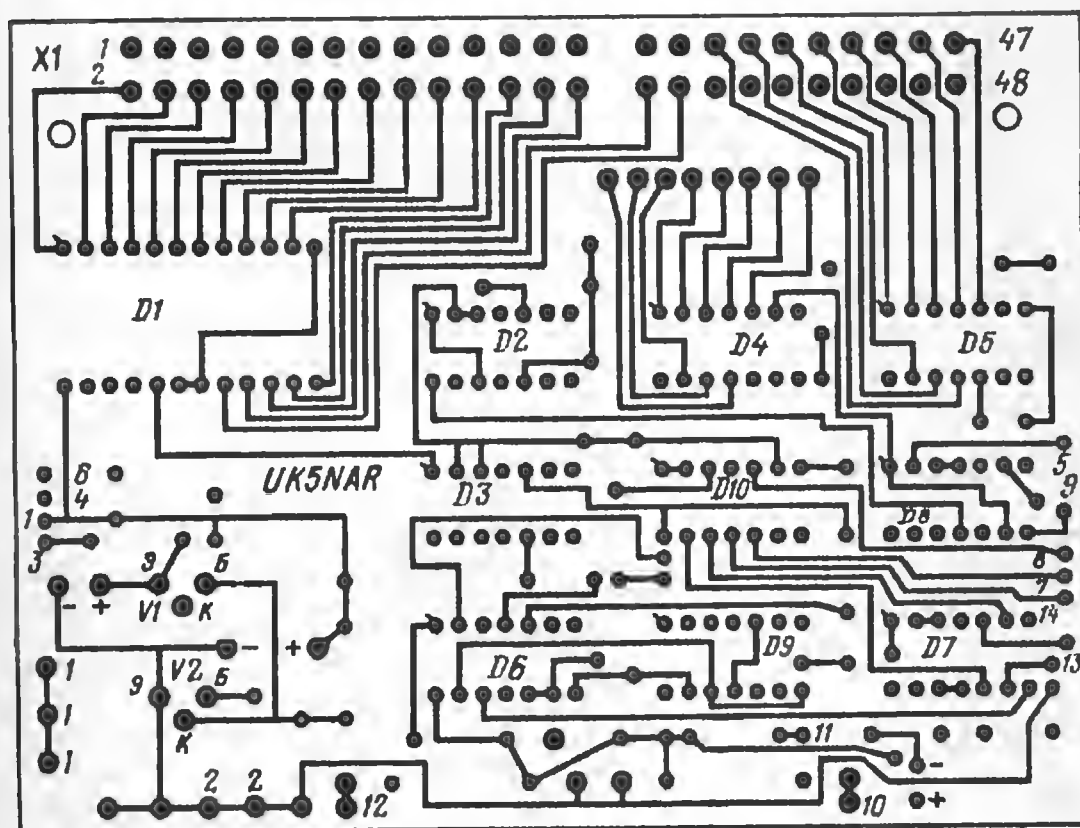


Рис. 2

сматривает обязательную запись паузы в начале каждого текста. В связи с этим время от нажатия на кнопку «П1» или «П2» до появления выходно-

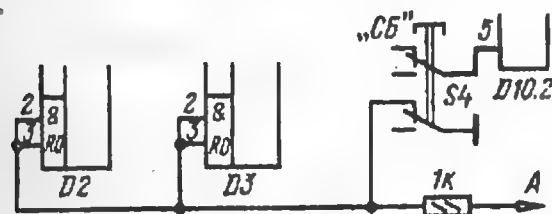


Рис. 3

го сигнала манипуляции передатчика равно 2τ , что обеспечивает нормальную работу последнего в начале манипуляции.

В случае, когда с выходов обоих коммутаторов поступают «1», логический «0» с элемента $D8.2$ устанавли-

$D3$ на адресные коммутаторы подают либо «0», либо «1» с переключателя $S1$. При этом разрешается соответственно опрос первых четырех (1—4) или вторых четырех (5—8) пар горизонтальных шин. Переключатель «1Т—2Т» или выход счетчика адреса $D3$ подключают ко входу $S3$ коммутаторов перемычками I, II. Если на плате диодов записан один текст, то удаляют перемычку I, если два — перемычку II. На рис. 2 показан пример записи двух текстов: TEST DE UK5NAR (верхний) и DE UK5NAR K (нижний).

Для уменьшения ВЧ наводок на ключ токопроводящая часть среднего электрода манипулятора не должна выступать за корпус. Если это сделать трудно, средний электрод можно отключить от триггера паузы и заземлить. Но так как при работе ПЗУ манипулятор не



Микросхемы серии K122 (K118) в КВ аппаратуре

Е. ФИРСОВ (UA3VAM)

При конструировании любительской СВЧ СВЧ аппаратуры ряд ее узлов можно выполнить на микросхемах серии K122 (K118). Так, например, на всех СВЧ диапазонах

сигнала, можно применить и более простые устройства, схемы которых приведены на рис. 1, 2. Для всех четырех вариантов смесителя ВЧ напряжение, поступающее с гетеродина, не должно

превышать 100 мВ. Коэффициент передачи зависит от рабочих частот, на которых используется смеситель, и может составлять в диапазоне коротких волн несколько единиц.

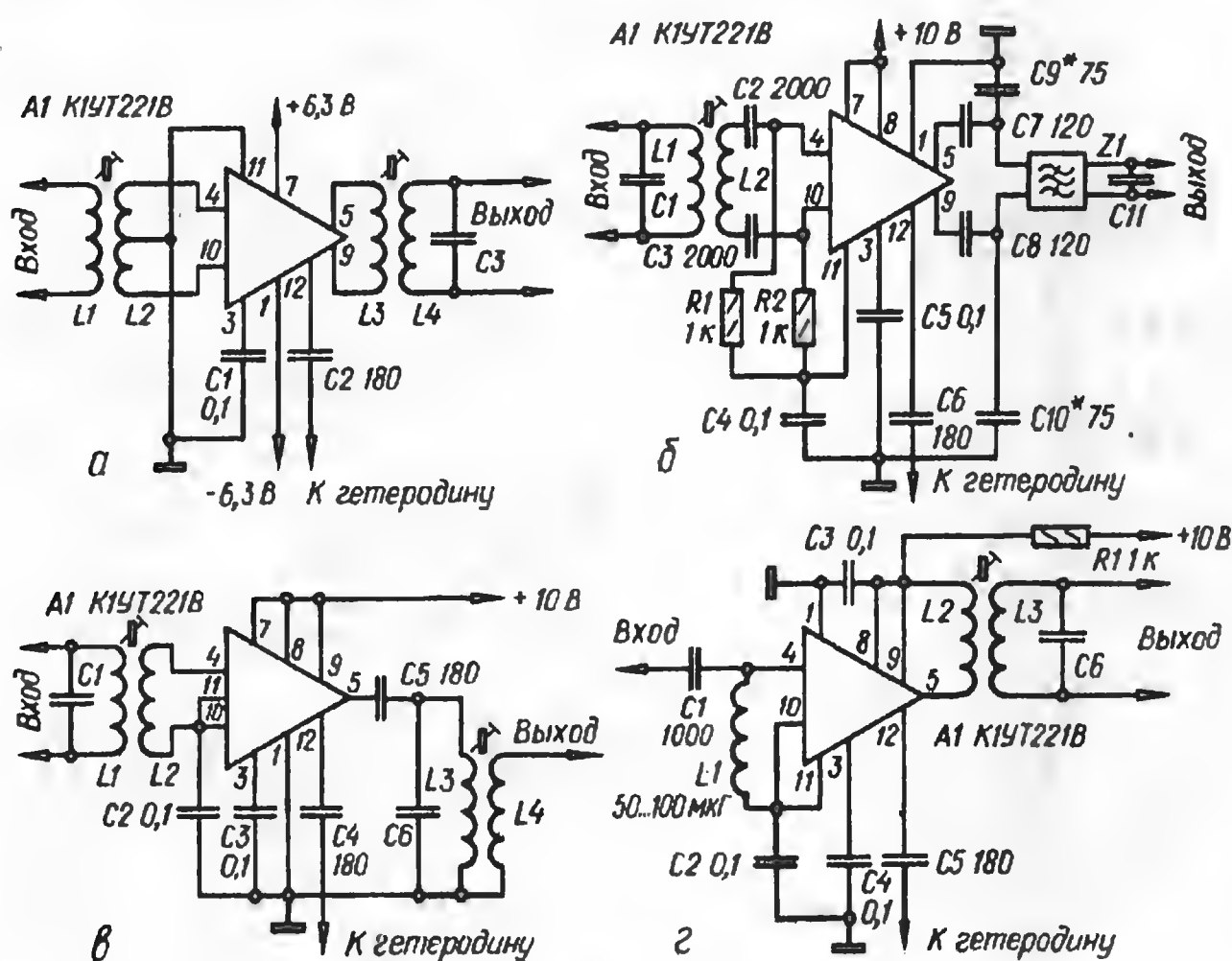


Рис. 1

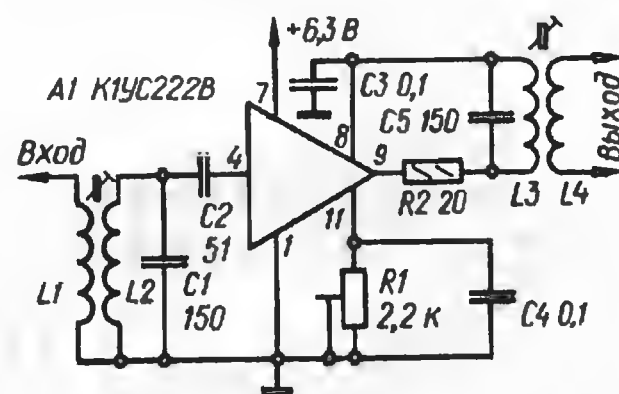


Рис. 2

Смеситель, выполненный по схеме рис. 1, 2, удобен для передающего тракта СВЧ аппаратуры. Намоточные данные катушек индуктивности L2 и L3, а также значение емкости конденсатора C6 для этого случая приведены в таблице. Катушки наматывают на двухсекционном каркасе диаметром 4 мм с подстроечником из феррита M100NH. Намотка рядовая (диапазоны 10, 15 и 20 м) или многослойная (остальные СВЧ диапазоны).

вполне удовлетворительно работает смеситель, собранный на микросхеме K1UT221.

Четыре варианта смесителей на этой микросхеме, которые можно использовать как в приемном, так и в передающем тракте СВЧ аппаратуры, показаны на рис. 1. Устройства на рис. 1, а, б — балансные. Они хорошо (примерно на 30...40 дБ) подавляют ВЧ напряжение гетеродина, но требуют применения противофазных возбуждающих напряжений по сигнальным входам (выводы 4 и 10) микросхемы. В многодиапазонной конструкции это может существенно усложнить коммутацию диапазонов. Там, где не предъявляются высокие требования к подавлению напряжения гетеродина на выходе сме-

Диапазон, м	Число витков L2	Число витков/индуктивность (мкГ) L3	Провод	Емкость C6, пФ
10	2,5	8/1	ПЭВ 0,35	22
15	3,5	10/1,5	ПЭВ 0,35	36
20	4	12/2	ПЭЛШО 0,18	62
40	5	20/3,5	ПЭЛШО 0,18	150
80	6	25/5	ПЭЛШО 0,18	390
160	8	38/5	ПЭВ 0,1	680

На микросхеме К1УС222 можно собрать высокочастотный усилитель (рис. 2). При использовании конденсаторов, указанных на схеме, и катушек $L2$ и $L3$ индуктивностью по 3 мкГ усилитель будет работать в 40-метровом любительском диапазоне. Максимальный коэффициент усиления этого узла — 24 дБ. Налаживание каскада сводится к настройке в резонанс контуров $L2C1$ и $L3C5$ и установке требуемого коэффициента усиления подстроечным резистором $R1$.

На рис. 3. приведена схема кварцевого генератора с электронной комму-

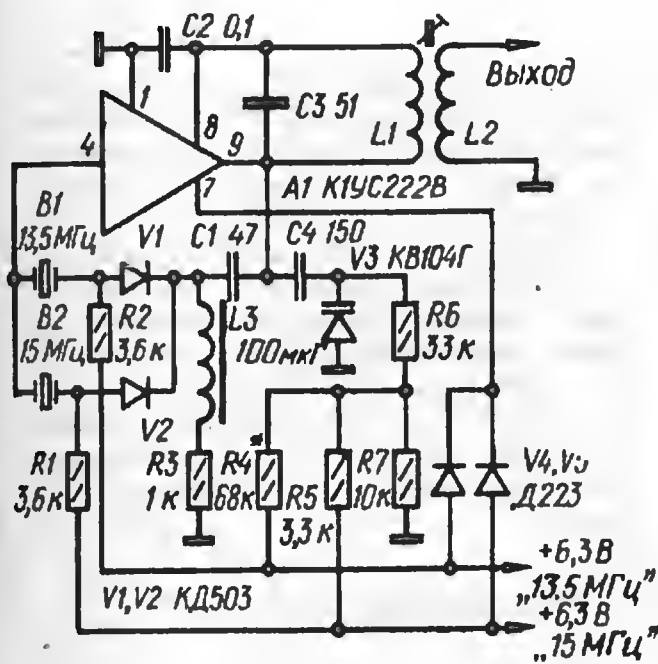


Рис. 3

тацией. Он выполнен на микросхеме К1УС222В. Кварцевые резонаторы $B1$ и $B2$ коммутируются напряжением 6,3 В, подаваемым соответственно на диод $V1$ или $V2$.

Катушки $L1$ и $L2$ намотаны на унифицированном трехсекционном полистироловом каркасе диаметром 4 мм с подстроечником из феррита М100НН. $L1$ содержит 18 витков (размещены в двух секциях), а $L2$ — 4 витка провода ПЭЛШО 0,18. Дроссель $L3$ — ДМ-0,1 индуктивностью 100 мкГ.

Налаживание генератора осуществляется путем настройки в резонанс сердечником контура $L1C3$ (частота генерации — 15 МГц) и подбора при помощи резистора $R4$ требуемой перестройки этого контура (частота генерации — 13,5 МГц). Выходное напряжение (оно должно быть 0,5...0,8) контролируют осциллографом или ламповым вольтметром. Если необходимо повысить выходное напряжение, следует увеличить число витков в катушке связи $L2$.

г. Муром
Владимирской обл.

• КОРОТКО О НОВОМ •

«СОНАТА-211» И «СОНАТА-214»

Кассетный магнитофон «Соната-211» выполнен на базе модернизированного лентопротяжного механизма магнитофона «Весна-202».

Модернизация коснулась устройства «Автостоп», в которое введен исполнительный элемент — электромагнит. С помощью рычага электромагнит освобождает планку клавишного переключателя, переводя лентопротяжный механизм в положение «Стоп». В лентопротяжный механизм «Сонаты-211» введен кассетоприемник, обеспечивающий установку, фиксацию и подъем кассеты.



Новая модель имеет систему автоматического регулирования уровня записи и встроенный электретный микрофон. В ней предусмотрены: возможность подключения внешнего громкоговорителя с номинальным сопротивлением 4 Ома и паспортной мощностью не менее 3 Вт, контроль расхода ленты, работа с лентой на основе двуокиси хрома, слуховой контроль записываемого сигнала на внутренний громкоговоритель.

Работает новый магнитофон на динамическую головку 2ГД-40. Питаться может от шести элементов А343, от автомобильных аккумуляторов и от сети переменного тока через встроенный стабилизированный источник питания.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рабочий диапазон частот, Гц	63...12 500
Номинальная выходная мощность, Вт, при питании:	
автономном	0,7
сетевом	1,5
Мощность, потребляемая от сети, Вт	10
Коэффициент детонации, %	±0,3
Габариты, мм	265 × 270 × 87
Масса, кг	3,75
Ориентировочная цена — 170 руб.	

На базе магнитофона «Соната-211» будет выпускаться магнитофон «Соната-214», в котором вместо электретного используется выносной микрофон МД-201. Ориентировочная цена этой модели — 180 руб.

• КОРОТКО О НОВОМ •



СОВРЕМЕННЫЙ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИЙ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЬ

В. ЗУЕВ

Последние годы характеризуются бурным развитием техники высококачественного звуковоспроизведения, вообще и бытовой звуковоспроизводящей аппаратуры в частности. Немаловажное значение придается при этом дальнейшему совершенствованию громкоговорителей.

Поиски новых методов повышения качества звучания громкоговорителей заставили по-иному взглянуть на когда-то известные, а потом забытые принципы преобразования электрической энергии в звуковую. В полной мере это относится к электростатическим громкоговорителям с пленочными мембранами. Построенные в свое время образцы таких громкоговорителей имели весьма малый коэффициент гармоник, вполне приемлемые амплитудно-частотные и фазовые характеристики, а также достаточно высокую чувствительность. Однако из-за ряда трудностей технологического характера электростатические громкоговорители не получили широкого распространения.

В настоящее время конструкторы вновь вернулись к пленочным громкоговорителям и на современной материальной базе им удалось создать излучатели, позволяющие при прослушивании высококачественных музыкальных программ в домашних условиях создать эмоциональную атмосферу, не уступающую, по мнению экспертов, атмосфере концертного зала.

Первый отечественный электростатический громкоговоритель был разработан в ИРПА им. А. С. Попова в 1977 г. Речь идет о широкополосном электростатическом громкоговорителе АСЭ-1 (рис. 1), предназначенном для работы с усилительно-коммутационными устройствами высшего класса.

В отличие от зарубежных широкополосных электростатических громкоговорителей, в которых используется диэлектрическая пленка с особо высокоомным, обычно графитовым, покрытием (100 МОм/см²), обеспечивающим постоянство заряда на мембране, в АСЭ-1 применена более легкая и эластичная (чем графитовая) металлизи-

рованная конденсаторная пленка из полиэтилентерефталата. Это позволило несколько улучшить акустические параметры громкоговорителя, но зато по-



Рис. 1

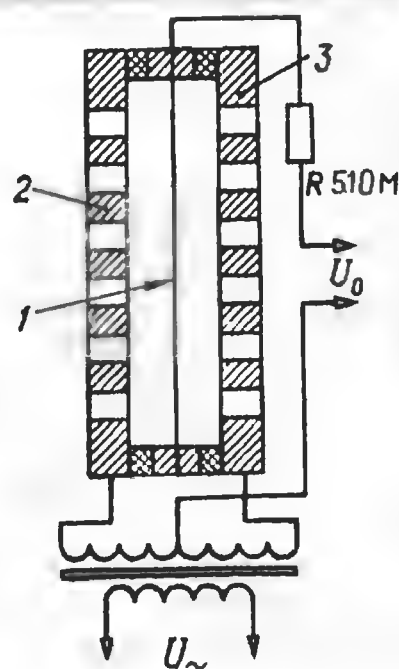


Рис. 2

требовало принятия специальных мер для обеспечения постоянства заряда на мембране. В АСЭ-1, кроме того, применена оригинальная эффективная ча-

стотно-разделительная цепь, функции индуктивности в которой выполняют обмотки и индуктивности рассеяния согласующих трансформаторов, а функции емкости — собственная емкость их обмоток и самих излучателей. Все это, а также оптимальное расположение излучателей обеспечило более высокое, по отзывам слушателей, качество звучания, чем у аналогичного по размерам электростатического громкоговорителя «Quad ES» английской фирмы «Акустикал Менюфэкчеринг Лимитед».

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальное входное напряжение, В	8
Паспортное входное напряжение, В, не менее	20
Номинальное электрическое сопротивление (усредненный импеданс), Ом	8
Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц	45...25 000
Неравномерность АЧХ, дБ, не более	8
Среднее стандартное звуковое давление, Па	0,25
Суммарный коэффициент гармоник, %, не более	1
Поляризующее напряжение, кВ, для излучателей:	
НЧ	3,6
СЧ и ВЧ	1,4
Габариты, мм	870×690×60
Масса, кг	18

В АСЭ-1 используется дифференциальный способ возбуждения мембраны, реализованный в дипольной конструкции громкоговорителя. Принцип работы таких громкоговорителей широко освещен в литературе [1,2,3,4].

Упрощенная схема дифференциального электростатического громкоговорителя показана на рис. 2. Металлизированная пленочная мембрана 1 натянута между жесткими перфорированными электродами 2 и 3. Поляризующее напряжение U_0 подано на электроды симметрично относительно мембраны, а звуковое $U_~$ — антисимметрично. Под действием разности возникающих при этом сил притяжения к электродам мембрана колеблется в такт с колебаниями поданного на них напря-

жения звуковой частоты. Благодаря малой (5...10 мкм) толщине масса мембраны соизмерима с колеблющейся массой воздуха, а это позволяет получить почти безынерционный режим возбуждения звуковых волн. Сила, приводящая в движение мембрану, в отличие от диффузорных громкоговорителей, равномерно распределена по всей площади, что обеспечивает синфазный (поршневой) режим колебаний в широком диапазоне частот. Благодаря дифференциальной конструкции громкоговорителя четные гармоники подавляются, а из-за высокого сопротивления резистора R заряд на мембране при движении не изменяется. Оба эти фактора и обуславливают весьма малые нелинейные искажения электростатических громкоговорителей.

Так как электростатический громкоговоритель-диполь излучает одинаково в обе стороны, воспроизводимая им нижняя граничная частота определяется условиями акустического короткого замыкания, т. е. геометрическими размерами громкоговорителя. Ниже этой частоты, при критическом демпфировании основного резонанса мембраны, наблюдается спад АЧХ с крутизной 6 дБ на октаву. Поскольку реактивное сопротивление массы мембраны сравнимо с волновым сопротивлением воздуха только в ультразвуковом диапазоне, воспроизводимая электростатическим громкоговорителем верхняя граничная частота может превышать 20 кГц.

Электростатический громкоговоритель АСЭ-1 двухполосный, с частотой раздела 400 Гц. Он состоит из шести низкочастотных (1—6) и шести средне- и высокочастотных (7—12) излучателей (рис. 3). Входное сопротивление АСЭ-1 имеет емкостный характер и падает с повышением частоты. Для согласования громкоговорителя с универсальным усилителем НЧ используется трансформаторный преобразователь импеданса, обеспечивающий постоянную нагрузку на усилитель при воспроизведении реальной музыкальной программы с учетом распределения мощности сигнала в диапазоне частот. Упрощенная схема преобразователя импеданса с частотно-разделительным LC-фильтром показана на рис. 4.

В лучшие зарубежные электростатические громкоговорители встраивают бестрансформаторные ламповые усилители, используя их анодное напряжение в качестве поляризующего. Это позволяет уменьшить нелинейные искажения до долей процента. Однако такое решение требует применения предварительных усилителей, которые у нас пока еще не выпускаются. АСЭ-1 имеет универсальный вход для подключения любого усилителя с выходной мощностью не менее 20 Вт на канал, а поляризующее напряжение поступает на

громкоговоритель с выпрямителя-умножителя (см. рис. 4). Коэффициенты трансформации трансформатора $T1$ — 350, а трансформатора $T2$ — 70. Резисторы $R1$ — $R4$ совместно с собственной емкостью излучателей создают

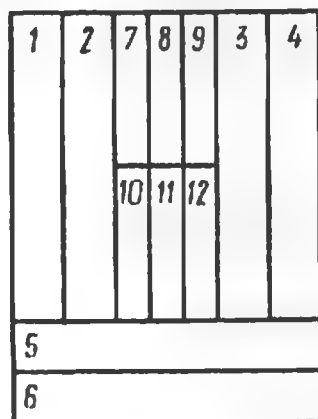


Рис. 3

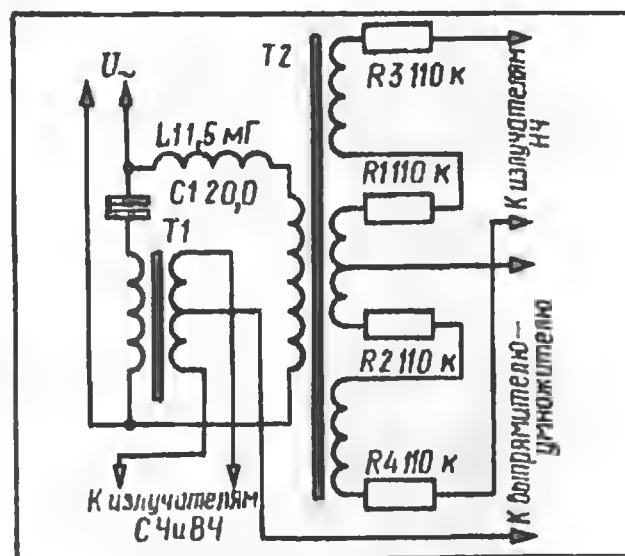


Рис. 4

дополнительный спад АЧХ и таким образом выравнивают модуль полного входного сопротивления в рабочем диапазоне частот.

Конструктивно АСЭ-1 представляет собой деревянную раму, на которой смонтированы все 12 излучателей. Воздушные зазоры между мембраной и электродами в низкочастотных излучателях составляют 2 мм, а в средне- и высокочастотных — 0,5 мм. С обеих сторон излучатели закрыты декоративной тканью. Поляризатор, преобразователь импеданса и LC-фильтр размещены в специальном отсеке, защищенном металлическим кожухом.

В настоящее время электростатический громкоговоритель АСЭ-1 осваивается в серийном производстве.

Бытовые широкополосные электростатические громкоговорители, выпускаемые за рубежом, получили заслуженное признание у любителей музыки и пользуются большим спросом. Следует, однако, заметить, что для обеспечения низкой граничной частоты и высокого звукового давления излучающая площадь громкоговорителей должна достигать 1,5 м² (АСЭ-1 — 0,5 м²). Такие большие размеры громкоговорителей, безусловно, создают оп-

ределенные трудности при установке их в жилом помещении. Поэтому тем любителям танцевальной музыки, которые не предъявляют высоких требований к качеству звучания, использовать электростатические громкоговорители особого смысла не имеет. Это положение подтверждает и опыт развития бытовой акустики за рубежом, где параллельно совершенствуются и даже совместно применяются в акустических системах и электростатические, и динамические излучатели.

Правда, при разработке совмещенных (так называемых династатических) систем возникают проблемы пространственного согласования излучателей, связанные с получением необходимых характеристик направленности в спектре частот и единства тембра. Например, для уменьшения габаритов заманчиво применить в низкочастотном звене динамическую головку, однако в этом случае традиционная окраска звука в нижнем регистре снизит выигрыш от электростатических средне- и высокочастотных звеньев. Усложняется и формирование характеристики направленности такой системы в спектре частот. Американская фирма «Косс» пошла по другому пути: в низко- и среднекочастотном звеньях громкоговорителя «Косс II» она использует электростатические излучатели, что и определяет основное качество звучания, а в высокочастотном (с 12 кГц) — динамический купол, который легко обеспечивает нужную ширину характеристики направленности и малые искажения. Однако здесь, по сравнению с полностью электростатическим громкоговорителем, почти нет выигрыша в габаритах.

Работы по созданию совмещенных акустических систем продолжают, и, возможно, со временем будет создан громкоговоритель, сочетающий преимущества динамических и электростатических систем.

г. Ленинград

ЛИТЕРАТУРА

1. Римский-Корсаков А. В. Электроакустика. М., «Связь», 1973.
2. Зуев В. М. Широкополосные электростатические громкоговорители. Научно-технический сборник «Техника средств связи», вып. 1. М., ЦООНТИ «ЭКОС», 1978.
3. Зуев В. М. Современные электростатические громкоговорители. XVIII Всесоюзная научно-техническая конференция. Тезисы докладов. Л., 1979.
4. Walker P. J. Wide Range Electrostatic Loudspeakers. — «Wireless World», 1955, № 5, 6, 8.
5. Matthys R. J. Telstar shaped electrostatic speaker. — «Audio», 1964. № 5, 6.



ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ

ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛЬ

КАРЕТКА ТАНГЕНЦИАЛЬНОГО ТОНАРМА

Ю. ЩЕРБАК

Назначение этого узла электропроигрывателя — обеспечить перемещение звукоснимателя по радиусу грампластинки.

Принципиальные схемы узла каретки и устройства управления ее движением показаны соответственно на рис. 1 и 2. Узел каретки состоит из высокочастотного генератора на транзисторе $V1$, емкостных датчиков звукоснимателя (диоды $V2-V5$, конденсаторы $C6, C7, C10, C11$ и резисторы $R4, R5$), датчика углового положения тонарма (диоды $V6, V7$, конденсаторы $C8, C9, C12$ и резисторы $R6, R7$) и электромагнитов $Y1-Y3$. Напряжение с выхода генератора через конденсатор $C5$ и гибкий проводник поступает на подвижную пластину-обкладку дифференциального конденсатора $C8$ датчика углового положения и на иглодержатель звукоснимателя, образующий с двумя расположенными рядом с ним обкладками конденсаторов $C10$ и $C11$. При проигрывании грампластинки емкость этих конденсаторов непрерывно изменяется, поэтому напряжение $ВЧ$ на входах детекторов каналов ($V2, V4$ и $V3, V5$) оказывается модулированным по амплитуде. Низкочастотные сигналы выделяются на резисторах $R4$ и $R5$ и поступают на вход стереофонического предварительного усилителя.

Как видно из рис. 1, диоды датчика углового положения тонарма включены так, что выпрямленные напряжения взаимно компенсируются на резисторах $R6$ и $R7$. При симметричном положении подвижной обкладки дифференциального конденсатора $C8$ относительно

неподвижных (когда угол между осью подвижной системы звукоснимателя и радиусом грампластинки практически равен 90°) напряжения на выходах де-

текторов одинаковы, поэтому выходное напряжение датчика равно нулю. Отклонение тонарма влево (а именно в этом направлении смещается игла зву-

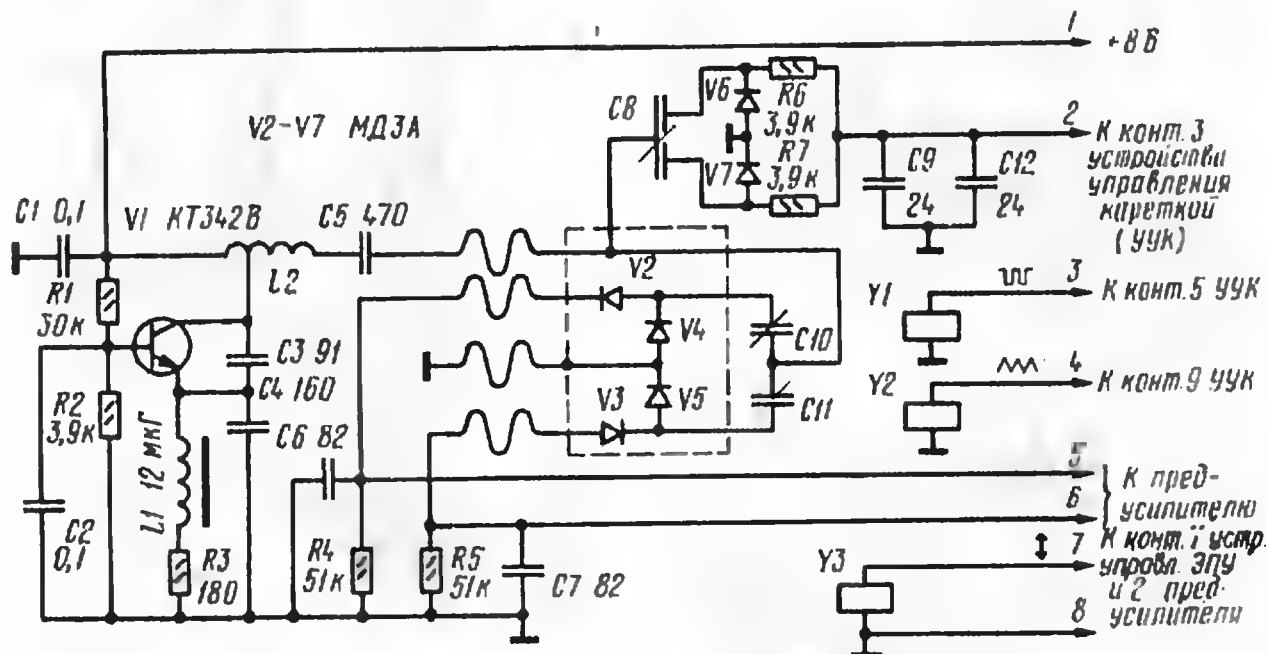
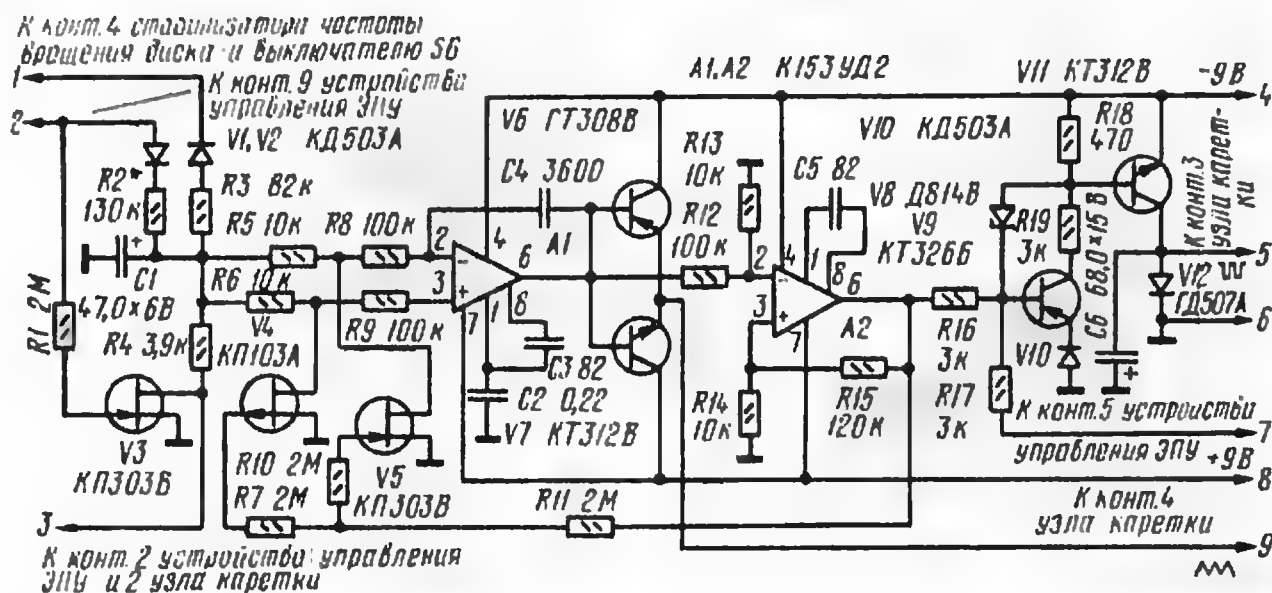


Рис. 1. Принципиальная схема узла каретки

Рис. 2. Принципиальная схема устройства управления кареткой



Продолжение. Начало см. в «Радио», 1980, № 6 и 7.

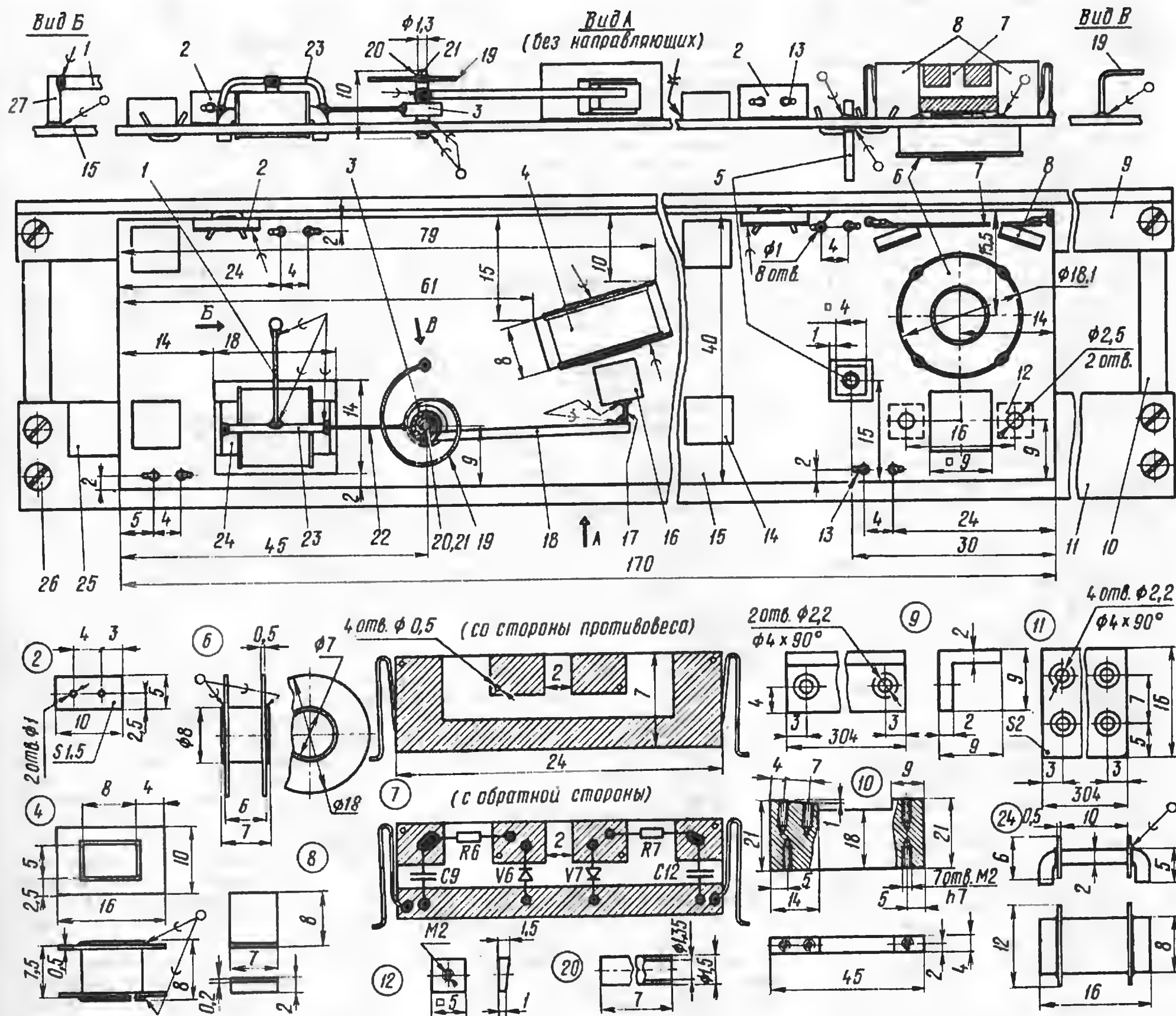


Рис. 3. Узел каретки и его детали: 1 — пружина плоская 2×13 мм, бронза Бр. ОФб, 0,15 листовая толщиной 0,2 мм, закрепить на дет. 23 и 27 пайкой; 2 — пластина, стеклотекстолит фольгированный толщиной 1,5 мм, 2 шт., закрепить на дет. 13 пайкой; 3 — подшипник шариковый А-1000092 (6×2×2,3 мм), паять к дет. 20, сместив внутреннее кольцо до упора вниз (по главному виду); 4 — каркас катушки электромагнита маятника, стеклотекстолит фольгированный толщиной 0,5 мм, паять к дет. 15; 5 — штырь, провод ПЭВ-2 1,3, длиной 12 мм, паять к дет. 13; 6 — каркас катушки электромагнита микрофита, стеклотекстолит фольгированный толщиной 0,5 мм и трубка латунная, закрепить на дет. 13 пайкой в четырех местах; 7 — плата датчика углового положения тона, стеклотекстолит фольгированный толщиной 0,5 мм, закрепить на дет. 15 с помощью проволочных (Ø0,3 мм) держателей; печатные проводники, расположенные друг против друга на противоположных сторонах платы, соединить отрезками медного луженого провода диаметром 0,15 мм, пропустив их через отверстия диаметром 0,3 мм;

8 — пластина демфера, латунь Л62-1 листовая толщиной 0,2 мм, 2 шт., паять к дет. 15; 9, 11 — направляющие, Ст. 43, поверхности, обращенные к каретке, полировать; закрепить на дет. 10 винтами 26; 10 — кронштейн, Д16-Т, 2 шт., закрепить на панели проигрывателя винтами М2×10; 12 — гайка (штриховой линией обозначены места установки), ЛС59-1, 2 шт., паять к дет. 15 (скосом в сторону головки звукоснимателя); 13 — трубка длиной 10 мм, фторопласт-4, 6 шт., продеть в отверстия дет. 2 и 15; 14 — магнит постоянный, 4 шт., приклеить к дет. 15 клеем 88Н; 15 — каретка, стеклотекстолит фольгированный двухсторонний толщиной 1,5 мм; 16 — магнит постоянный самарий-кобальтовый (размеры 6×0×4 мм), паять к дет. 17; 17 — держатель, провод медный диаметром 1 мм, паять к дет. 16 и 18; 18 — рычаг, трубка латунная [ЛС59-1] внешним диаметром 1,5 и длиной 30 мм, паять к дет. 17 и 20; 19 — пружина спиральная, проволока рояльная диаметром 0,3 мм, паять к дет. 13 и 20; 20 — трубка латунная [ЛС59-1]; 21 — ось, Ст. 4Х13 («серебрянка»), паять с двух сторон к дет. 15; 22 — тяга, проволока стальная диаметром 0,3 мм, паять к

дет. 3 и 24; 23 — скоба, провод медный диаметром 1 мм, паять к дет. 1 и 24; 24 — магнитопровод электромагнита фиксатора, Ст. 10кп; 25 — прокладка, бумага толщиной 0,03 мм, приклеить к дет. 11 клеем 88Н; 26 — винт М2×5, 6 шт., 27 — штырь, провод медный луженый диаметром 1,8 мм, паять к дет. 15



коснимателя под действием канавки пластинки) приводит к увеличению (по абсолютному значению) напряжения на выходе детектора V6 и уменьшению его на выходе детектора V7. В результате выходное напряжение датчика становится положительным. Это приводит в действие устройство управления кареткой, и ее шаговый двигатель перемещает каретку к центру пластинки до исчезновения напряжения на выходе датчика.

Основой устройства управления кареткой (рис. 2) является интегратор на операционном усилителе (ОУ) A1, охваченном отрицательной обратной связью через конденсатор C4 и триггер, выполненный на ОУ A2. Выходной сигнал триггера через электронные ключи на полевых транзисторах V4 и V5 воздействует на интегратор и изменяет знак интегрирования в те моменты, когда его выходное напряжение достигает почти максимальных значений (отрицательной и положительной полярности). Таким образом, на выходе интегратора формируется напряжение треугольной формы. Через повторитель на транзисторах V6, V7 оно поступает на обмотку электромагнита маятника каретки Y2 (рис. 1). На обмотку же электромагнита-фиксатора Y1 подается усиленное транзисторами V9, V11 (или только транзистором V11 — подробнее об этом будет рассказано далее) напряжение прямоугольной формы с выхода триггера A2.

Частота следования сигналов интегратора и триггера пропорциональна положительному напряжению на конденсаторе C1 (при отсутствии или отрицательной полярности напряжения на нем частота сигналов равна нулю). В моменты, когда напряжение на выходе триггера положительное, транзистор V4 закрыт, а V5 открыт, поэтому положительное напряжение с конденсатора C1 поступает на неинвертирующий вход ОУ A1. В результате напряжение на его выходе начинает линейно возрастать от отрицательного значения к положительному. При этом соответственно растет и напряжение на инвертирующем входе ОУ A2. Когда же оно становится больше, чем напряжение на неинвертирующем входе ОУ, триггер переходит в другое устойчивое состояние, в котором полярность его выходного напряжения отрицательная. В результате состояния транзисторов V4 и V5 изменяются на обратные (V4 открывается, а V5 закрывается), и положительное напряжение с конденсатора C1 поступает на инвертирующий вход ОУ A1, формируя линейно убывающее напряжение на выходе интегратора. В момент, когда напряжение на инвертирующем входе ОУ A2 оказывается более отрицательным, чем на неинвертирующем, триггер возвращается в исходное состояние, вновь закрывается транзистор V4, а транзистор V5

открывается, и все повторяется сначала.

В режиме слежения за угловым отклонением тангенциального тонарма полевой транзистор V3 закрыт, и напряжение на конденсатор C1 поступает с выхода датчика угла. Скорость движения каретки в этом случае пропорциональна положительному напряжению на выходе датчика. При появлении напряжения отрицательной полярности (оно может возникнуть при отклонении тонарма вправо из-за радиального биеения канавки грампластинки) частота следования сигналов интегратора и триггера уменьшается до нуля и каретка остается неподвижной.

Для быстрого перемещения каретки на вход 2 подают положительное напряжение. Оно открывает транзистор V3, и он шунтирует выход датчика углового положения тонарма. Через цепь, состоящую из диода V1 и резистора R2, это напряжение поступает также на конденсатор C1. Частота сигналов, подаваемых на электромагниты маятника и фиксатора, в этом режиме зависит от сопротивления резистора R2. Его выбирают таким, чтобы частота следования сигналов управления стала всего лишь чуть ниже резонансной частоты колебаний маятника каретки.

Направление движения каретки зависит от фазы напряжения прямоугольной формы на коллекторе транзистора V11, а она — от полярности напряжения на входе 7: если полярность отрицательная, сигнал с выхода триггера поступает на базу транзистора V11 через усилительный каскад на транзисторе V9, а если положительная — через стабилитрон V8.

Конструкция и детали. Устройство узла каретки и чертежи его основных деталей показаны на рис. 3. Сама каретка 15 представляет собой плоскую прямоугольную пластину из фольгированного двустороннего стеклотекстолита, которая перемещается по стальным направляющим 9 и 11. В качестве подшипников скольжения применены отрезки фторопластовой трубки 13, закрепленные в отверстиях каретки 15 и припаянные к ней пластины 2. Фиксация каретки на направляющих обеспечивается четырьмя постоянными магнитами 14, приклеенными к каретке клеем 88Н.

Постоянный магнит 16, взаимодействующий с полем электромагнита 4, закреплен на конце рычага 18 с помощью отрезка медного провода 17. Другой конец рычага припаян к трубке 20, надетой на ось 21. На этой же трубке эксцентрично (см. также 2 и 3-ю с. вкладки в «Радио», 1980, № 6) закреплен шариковый подшипник 3, внешнее кольцо которого через тягу 22 соединено с электромагнитом-фиксатором 24. Сво-

ими полюсами он опирается на полосу тонкой бумаги 25, приклеенную концами к направляющей 11. В окне каретки 15 электромагнит 24 фиксируется плоской пружиной 1, одним концом припаянной к штырю 27, а другим — к средней части проволочной скобы 23. Исходное положение механизма обеспечивается спиральной пружиной 19, припаянной к трубке 20 и каретке.

Для крепления резинового подвеса звукоснимателя служат четырехгранные гайки 12, припаянные к каретке концентрично с отверстиями диаметром 2,5 мм. Пайкой закреплены и остальные детали: каркасы 4 и 6 электромагнитов маятника и микролифта, пластины демпфера 8, датчик углового положения тонарма 7, штырь 27 — держатель плоской пружины 1 — и штырь 5, управляющий концевыми выключателями габарита грампластинки и крайнего правого положения каретки. Пластины демпфера припаивают после установки тонарма на расстоянии 1 мм от цилиндрической поверхности его противовеса. Платы 7 крепят с помощью двух проволочных держателей, позволяющих при налаживании подобрать требуемое взаимное положение элементов датчика.

В генераторе ВЧ и устройстве управления кареткой применены резисторы МЛТ-0,125 (BC-0,125, МЛТ-0,25), конденсаторы КМ и К53-1. Катушка генератора L2 намотана в один слой виток к витку проводом ПЭВ-2 0,51 на фторопластовом кольце внешним диаметром 18, внутренним 9 и высотой 6 мм. Она содержит 42 витка с отводом от 8-го витка, считая от вывода, соединенного с конденсатором C1. Место отвода подбирают при налаживании по максимуму высокочастотного напряжения на выходе генератора или постоянного напряжения на резисторах R4 и R5 (примерно 1,5 В). Дроссель L1 — готовый, марки Д-0.1.

Детали генератора смонтированы на небольшой печатной плате из фольгированного стеклотекстолита толщиной 0,5 мм, которая установлена на верхней стороне каретки (между электромагнитом маятника и тонармом). Плата с деталями устройства управления кареткой закреплена на нижней стороне панели проигрывателя.

Обмотки всех электромагнитов намотаны проводом ПЭВ-2 0,09 до заполнения каркасов. Каркас 4 изготовлен из пластин фольгированного стеклотекстолита толщиной 0,5 мм, соединенных пайкой. Из такого же материала изготовлены щечки каркаса 6 (их припаивают к тонкостенной — 0,2 мм — латунной трубке) и щечки, ограничивающие ширину обмотки электромагнита фиксатора (их припаивают непосредственно к магнитопроводу).

(Продолжение следует)

РЕГУЛЯТОР ГЛУБИНЫ СТЕРЕОЭФФЕКТА



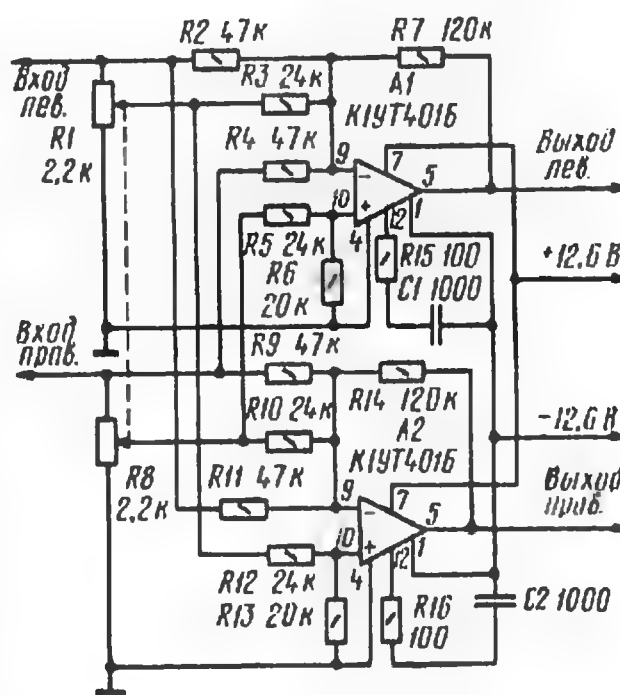
Валентин и Виктор ЛЕКСИНЫ

При прослушивании музыкальной программы степень проявления стереоэффекта в значительной мере зависит от ширины базы, т. е. от расстояния между центрами излучателей правого и левого громкоговорителей. Изменение ширины базы при фиксированных значениях временной задержки Δt и разности уровней ΔL излучений правого и левого громкоговорителей позволяет получать пропорциональное смещение кажущегося источника звука (КИЗ).

При малых базах отдельные элементы стереопанорамы воспринимаются неестественно «мелкими», что значительно ухудшает стереовосприятие: наблюдается относительно более громкое звучание центральных КИЗ и соответственно снижение «прозрачности» звучания боковых. При больших базах уменьшается площадь зоны проявления полного стереоэффекта, хотя «прозрачность» звучания для боковых и центральных КИЗ увеличивается. Обычно оптимальная ширина базы два-три метра, хотя в зависимости от исходной базы при записи стереопрограммы эта величина может и изменяться.

В обычной жилой комнате, особенно при небольших ее размерах, не всегда можно разместить громкоговорители на расстоянии, соответствующем оптимальной базе. В этом случае желательно иметь возможность регулировать ширину стереобазы. Известно, что при фиксированной базе положение КИЗ можно изменить, изменяя временную задержку Δt и разность уровней излучения правого и левого громкоговорителей ΔL . Существует достаточно много способов электрической регулировки «действующей» базы за счет изменения этих величин. В настоящей статье рассмотрен вариант, позволяющий при желании увеличить акустическую ширину базы вдвое по сравнению с обычным стереовоспроизведением.

Регулятор (см. рисунок) состоит из двух суммарно-разностных преобразователей входных сигналов, выполненных на операционных усилителях А1, А2. Он предназначен для совместной работы с предварительными каскадами стереофонического усилителя, имеющего



низкоомный выход и выходное напряжение 200...2000 мВ. Регулируя с помощью переменных резисторов R1, R8 соотношение уровней суммарного и разностного сигналов в каналах усилителя, можно изменять протяженность панорамы кажущихся источников звука (ширину стереобазы). Так, при относительном увеличении уровня суммарного сигнала протяженность панорамы уменьшается, а при увеличении уровня разностного сигнала — увели-

чивается. В самом нижнем (по схеме) положении движков резисторов R1, R8 протяженность стереопанорамы равна нулю, что наблюдается при монофоническом звучании, в среднем положении движков панорама соответствует обычному стереофоническому воспроизведению, а в верхнем — ее протяженность увеличивается вдвое.

Напряжение на выходах регулятора глубины стереоэффекта можно выразить через входные напряжения с помощью следующих формул:

$$U_{\text{вых. лев}} = K \left[-1/2 (U_{\text{вх. лев}} + U_{\text{вх. прав}}) - K_1 (U_{\text{вх. лев}} - U_{\text{вх. прав}}) \right];$$

$U_{\text{вых. прав}} = K \left[-1/2 (U_{\text{вх. прав}} + U_{\text{вх. лев}}) - K_1 (U_{\text{вх. прав}} - U_{\text{вх. лев}}) \right];$ где K — коэффициент усиления устройства регулировки глубины стереоэффекта, а K_1 — коэффициент деления двойных переменных резисторов R1, R8. Если сопротивления переменных резисторов регулятора не менее чем на порядок меньше сопротивлений постоянных резисторов R2—R7, R9—R13, то приведенные выше соотношения выполняются при сопротивлениях постоянных резисторов, выбранных в соответствии со следующими рекомендациями:

$R3 = R6 = R10 = R12 = R; R2 = R4 = R9 = R11 = 2R; R7 = R14 = KR; R6 = R13 = KR(K+1)$. Значение R должно быть, как минимум, на порядок больше сопротивления переменных резисторов R1 и R8.

Номинальные сопротивления резисторов, указанные на рисунке, соответствуют коэффициенту усиления устройства K , равному пяти.

В регуляторе можно использовать и другие операционные усилители (естественно, с соответствующими цепями коррекции и напряжениями питания). Переменные резисторы R1, R8 должны быть группы А.

г. Москва

ОБМЕН ОПЫТОМ

ЧИСТКА ГРАМПЛАСТИНОК... КЛЕЕМ ПВА

А. КОЗЯВИН

Хорошо очистить грампластинку от пыли можно клеем ПВА. Клей наносят мягкой кистью, марлевым тампоном или губкой на всю рабочую зону пластинки. Так как материал, из которого изготавливают грампластинки, плохо смачивается этим клеем, его в процессе высыхания рекомендуется периодически растирать по всей поверхности, добиваясь равномерного покрытия. Делать это лучше всего пальцем (в клее иногда попадаются твердые частицы, обнаружить которые можно только наощупь). Через 15...20 мин наносят второй слой

клея, после высыхания которого (еще через 20...30 мин) на поверхности пластинки образуется эластичная прозрачная пленка. Ее аккуратно отделяют лезвием бритвы у края пластинки и снимают. Все частицы пыли при этом удаляются вместе с пленкой.

Эксперименты проводились с поливинилацетатным полууниверсальным клеем (ОСТ6-15-1007—76).

Необходимо отметить, что описанный способ достаточно трудоемок, поэтому пользоваться им целесообразно для чистки сильно запыленных пластинок.

г. Воронеж

От редакции. Способ, предложенный А. Козявиным, был проверен в редакции на грампластинках Апрельского завода фирмы «Мелодия» и показал хорошие результаты. Перед чисткой пластинок других заводов, а также зарубежных фирм рекомендуется вначале убедиться, что клей не растворяет материала, из которого они изготовлены.

ВЫБОР МЕСТА УСТАНОВКИ АНТЕННЫ

А. ШУР

Во многих случаях неудовлетворительный прием телепередач объясняется неудачной установкой приемной антенны. Для того чтобы правильно установить телевизионную антенну, нужно хорошо знать условия распространения радиоволн в месте приема.

Рассмотрим сначала случай расположения антенны на ровной местности. Под ней не обязательно подразумевается степь или море. Если перед антенной находится даже сравнительно небольшая гладкая поверхность, например, поле или озеро, то это — тоже случай ровной местности. Так как радиоволны отражаются от такой поверхности, то к антенне приходят две волны: одна — непосредственно, а другая — после отражения (рис. 1,а). Вследствие интерференции образуются стоячие волны. Причем с увеличением высоты расположения антенны напряженность поля изменяется так, как показано на графике рис. 1,б, где: h — высота расположения приемной антенны, E — напряженность поля. Максимумы напряженности поля возникают в тех точках пространства, где волны складываются по фазе, а минимумы — там, где — вычитаются. На высоте, большей высоты передающей антенны, напряженность поля убывает, поскольку приемная антенна будет постепенно выходить из главного лепестка диаграммы направленности передающей антенны.

Высоту первого ближайшего к земле максимума h_m можно определить по формуле

$$h_m = \lambda R / 4H,$$

где: λ — длина волны, R — расстояние от пункта приема до передающей станции, H — высота передающей антенны над окружающей местностью. Второй максимум будет находиться на высоте, в три раза большей, третий — на высоте, в пять раз большей, и т. д. Например, если $\lambda = 1,5$ м, $R = 10$ км, $H = 250$ м, то $h_m = 15$ м. Второй максимум будет на высоте 45, третий — 75, четвертый — 105 м и т. д.

Формула для определения h_m справедлива, если расстояние до передающей станции не превосходит 25 км. При больших расстояниях приходится учитывать кривизну земной поверхности, из-за чего расчет положения первого максимума существенно усложняется. Для частного случая при $H = 300$ м, на рис. 2 приведены графики

Известно, что волны, отраженные от посторонних предметов, вызывают на экране телевизора повторные изображения. Однако волны, отраженные от земной поверхности, не могут быть причиной повторов, так как время распространения таких отраженных волн мало отличается от времени распространения прямых волн. Поэтому для дости-

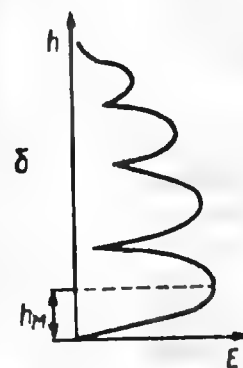
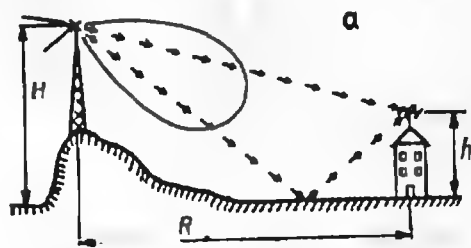


Рис. 1

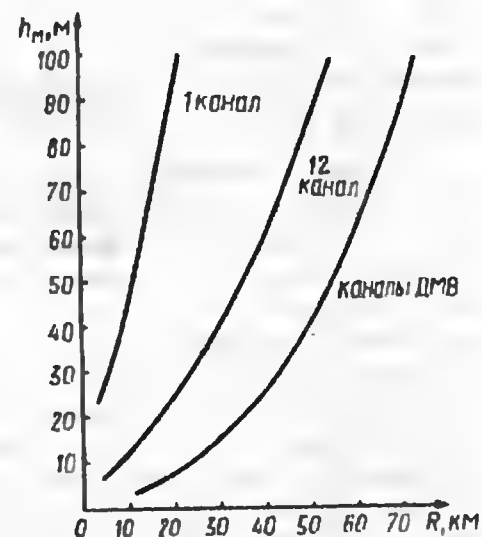


Рис. 2

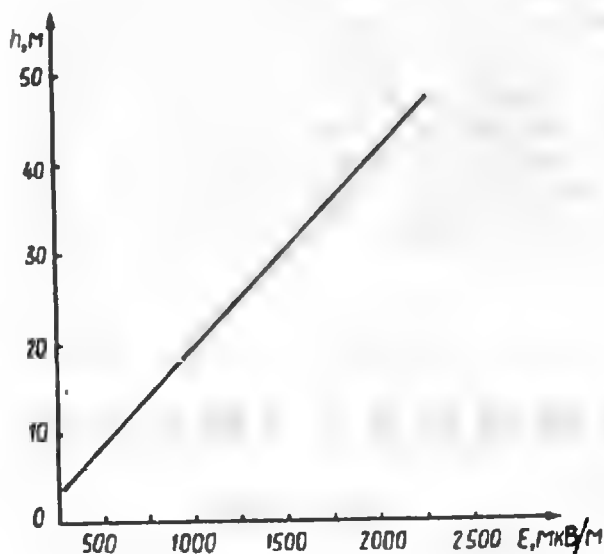


Рис. 3

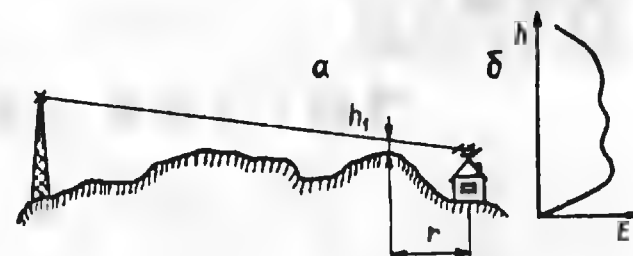


Рис. 4

зависимости h_m от расстояния до приемного пункта для различных каналов. Из графиков следует, что чем дальше расположен пункт приема от передающей станции, тем выше находится первый максимум напряженности поля. Наиболее высоко расположен максимум 1-го канала.

жения наилучшего качества изображения приемную антенну целесообразно устанавливать, если это возможно, в точку максимума напряженности поля. Если он располагается очень высоко, нужно стараться поднять антенну повыше. Например, подъем антенны с высоты 3...4 м на 10 м дает уве-

личение напряжения сигнала примерно в 2 раза. Для иллюстрации на рис. 3 показано, как в одном из пунктов, расположенном на расстоянии 60 км от телевизионной станции при высоте передающей антенны 325 м, напряженность поля возрастала с увеличением высоты расположения приемной антенны.

Установка антенны в точку максимума на дециметровых волнах часто возможна и бывает просто необходима. Так, иногда телевизор и антенна исправны, передающая антенна видна невооруженным глазом, а прием очень плохой. Оказывается, антенна установлена в точке минимума напряженности поля. Достаточно изменить ее высоту на 0,5...1 м, чтобы увидеть явное улучшение качества изображения.

Более просты условия приема на холмистой местности. Такая местность, покрытая кустарником с редкими деревьями, также отражает радиоволны, но, естественно, в меньшей степени, чем гладкая земная поверхность. Поскольку интенсивность отраженной волны оказывается меньше интенсивности прямой волны, максимумы и минимумы напряженности выражены слабо. В этом случае напряженность поля возрастает до точки, где должен быть первый максимум, и остается почти неизменной до высот, где приемная антенна выходит из главного лепестка диаграммы направленности передающей антенны.

Если недалеко от приемной антенны (рис. 4.а) находится какое-либо препятствие (холм, здание), то для получения наибольшего сигнала антенну необходимо поднять выше этого пре-

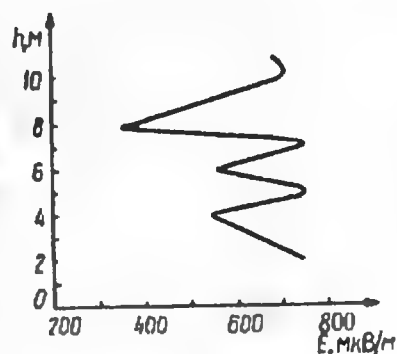


Рис. 5

пятствия на высоту h_1 , которую определяют следующим образом:

$$h_1 = \sqrt{\frac{r\lambda}{3}}$$

где: r — расстояние от антенны до препятствия, λ — средняя длина волны канала. Например, при $r=100$ м и $\lambda=3$ м (5-й канал), получаем $h_1=10$ м. Поднимать антенну выше нецелесообразно потому, что напряженность поля не возрастает. Если же опустить ее до

высоты препятствия, то напряженность поля уменьшится в два-три раза. При дальнейшем снижении антенны напряжение сигнала быстро уменьшается и тем быстрее, чем короче волна. Так как очень часто на одной мачте крепят несколько антенн для приема программ, передаваемых по разным каналам, то, очевидно, при установке антенн за препятствием на вершине мачты нужно крепить антенну канала с более высокими рабочими частотами.

В случае, когда перед антенной растет лес, его влиянием можно пренебречь только при приеме программ на 1 и 2-м каналах с горизонтальной поляризацией волн. С повышением частоты радиоволн с горизонтальной поляризацией, а также при приеме радиоволн с вертикальной поляризацией ослабление их в лесу возрастает. На частотах 5—12-го каналов лес можно считать полупрозрачным, а на дециметровых каналах — непрозрачным экраном. Влияние на уровень сигнала отдельных близко расположенных перед антенной деревьев, как правило, незначительно.

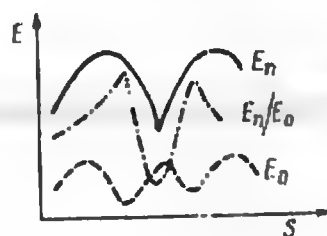


Рис. 6

В самом лесу при изменении высоты расположения антенны также будут заметны колебания напряженности поля (по изменению контрастности изображения). Изменение напряженности поля объясняется интерференцией волн, отраженных стволами и ветками деревьев. Характер расположения максимумов поля в одном из экспериментов показан на рис. 5 для 12-го канала. Он получается случайным. Изменения напряженности поля возникают тем чаще, чем короче длина волны. Следует помнить, что ослабление сигнала возрастает с появлением листвы, а также после дождя.

Волны, отраженные от близко расположенных деревьев, по той же причине, что и волны, отраженные от земли, не создают повторных изображений. Эти изображения формируются вследствие приема антенной, помимо полезных сигналов, также и отраженных от местных предметов (гор, линий электропередач и др.), находящихся сзади или впереди антенны, по несколько в стороне от направления на телецентр, на расстоянии 50...2000 м от антенны и особенно от возвышающихся над другими предметами. Естественно, что наиболее эффективный способ из-

бавления от повторов — установка антенны в месте, где имеется наибольший уровень полезного сигнала. Выбор места установки антенны желательно проводить с подключенным телевизором во время передачи испытательной таблицы. Антенну размещают на различной высоте и переносят на мачте поперек трассы, каждый раз вращая мачту вокруг оси. Не исключено, что удовлетворительное изображение получится в положении антенны, когда она направлена под углом к направлению на передающую станцию. Разумеется, очень желательно применять антенны с хорошей направленностью (например, антенны «волновой канал»), это особенно важно на границе зон обслуживания телевизионных центров. Иначе время от времени возможен прием мешающих сигналов других телевизионных станций, удаленных на расстояние 100...200 км.

Очень сложные условия приема часто получаются в больших городах. Современный город для ультракоротких радиоволн представляет собой хаотическое нагромождение экранов и зеркал. Это — высотные каменные и железобетонные здания, мосты, заводские трубы и другие сооружения. При распространении радиоволн в этих условиях, естественно, возникают зоны тени и стоячие волны, расположенные в пространстве по случайному закону. Нет ничего удивительного, что в некоторых микрорайонах города прием телевизионных передач оказывается неудовлетворительным. Для примера на рис. 6 изображены графики изменения напряженности поля полезного сигнала

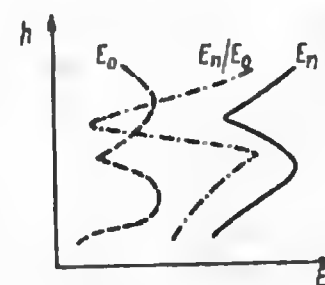


Рис. 7

E_n , отраженных сигналов E_0 и их отношения E_n/E_0 в некотором пункте при перемещении антенны перпендикулярно направлению на телецентр. Такие колебания напряженности обычно происходят при вертикальной поляризации радиоволн и высоких строениях около приемной антенны. Если же поляризация волн горизонтальная, то наибольшие изменения напряженности возникают при изменении высоты расположения антенны (рис. 7). Колебания уровня сигнала при перемещении антенны вдоль направления на телецентр проявляются, когда сзади антенны находится высокое здание, отражающее радиоволны. В этом случае расстоя-

ние между ближайшими максимумами напряженности поля равно $\lambda/2$.

Если нет возможности изменить высоту расположения антенны, то можно попробовать перенести ее от одного края крыши к другому по направлению приема сигнала. Уровень сигнала при таком переносе изменяется скачком. Дело в том, что, когда антенна находится у края крыши, расположенного ближе к передающей станции, на антенну воздействует волна, отраженная от поверхности улицы или площади. При перестановке антенны на другой край крыши начинает влиять волна, отраженная от крыши. Благоприятные условия часто получаются при установке антенны на краю крыши, который ближе к телецентру, и на небольшой ($0,5...1\lambda$) высоте относительно крыши. Иногда бывает достаточно поднять антенну на высоту $1...2$ м, чтобы улучшилось качество изображения. В некоторых случаях приходится ставить антенну на крышу соседнего более высокого дома.

Полезный сигнал может быть также мал и из-за того, что расстояние между соседними антеннами, укрепленными на одной мачте, мало. Оно должно быть не менее $1,2$ м. Расстояние от антенны до проводов электросети, линий радиотелефонии и т. п. должно быть не менее 1 м. Антенна для приема вертикально поляризованных волн после тщательного выбора места установки должна быть жестко закреплена.

В городе, особенно вблизи передающего центра, отраженные сигналы бывают порой настолько интенсивны, что возникают искажения сигнала в полосе частот одного канала. Причем одни составляющие спектра будут подчеркнуты т. е. иметь большую амплитуду, другие ослаблены. Такие искажения приводят к потере четкости изображения, нарушению передачи полутонов. На изображении появляются белые хвосты за вертикальными черными линиями, нарушается синхронизация.

В трудных условиях приема вместо многоканальной лучше применять одноканальные антенны, располагаемые в зависимости от канала на разных высотах. Так, в одном из экспериментов наилучшее качество изображения в 3-м канале получилось при высоте расположения антенны над крышей 4 м, а в 9-м канале — при высоте 6 м. Очень хорошо в этих условиях приема использовать усложненные приемные антенны. О них было рассказано В. Кузнецовым, В. Парамоновым и А. Кукаевым в статьях «Индивидуальные телевизионные антенны» («Радио», 1969, № 5, с. 45—48) и «Телевизионные антенны для сложных условий приема» («Радио», 1969, № 12, с. 35—38).

г. Москва

ТЕЛЕВИЗОРЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ БЛОК РАЗВЕРТОК



С. ЕЛЫШКЕВИЧ

Выходной каскад строчной развертки нового телевизора УПИМЦТ-61-11* собран на тринодах, чем он существенно отличается от аналогичных каскадов других телевизоров. На упрощенной схеме каскада, изображенной на рис. 1, тринод VT1 и диод VD1 образуют переключатель обратного хода лучей, а тринод VT2 и диод VD2 — переключатель прямого хода лучей. В каскад включены два последовательно соединенных колебательных контура: отклоняющий L_0C_0 и коммутирующий L_KC_K , дроссель L_I и формирующая цепочка ФЦ. Отклоняющий контур содержит обмотки строчного трансформатора, отклоняющие катушки, регулятор линейности строк и конденсаторы каскада.

Прежде чем рассказать о формировании отклоняющего тока, укажем на особенности работы тринодов в каскаде. Так как анод тринода VT1 соединен через дроссель L_I с источником напряжения питания, то тринод включается сразу же при появлении на

его управляющем электроде каждого импульса управления положительной полярности. Такие импульсы формирует

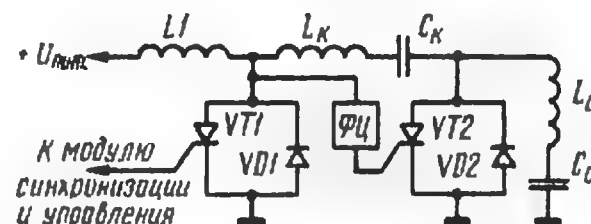


Рис. 1

модуль синхронизации и управления строчной разверткой. Импульсы, управляющие тринодом VT2, возникают на дросселе L_I после выключения тринода VT1. Они поступают на управляющий электрод тринода VT2 через формирующую цепочку ФЦ и подготавливают его к включению. Длительность импульсов такова, что, как только на анод тринода VT2 начнет воздействовать положительное напряжение, появившееся на конденсаторе C_0 , тринод открывается.

* Продолжение. Начало см. в «Радио», 1980, № 1, с. 27—29, № 5, с. 25—28 и № 6, с. 27—30

Процесс формирования отклоняющего тока удобно рассмотреть в установившемся режиме работы каскада. Характер изменения отклоняющего и коммутирующего токов показан на рис. 2. Горизонтальные утолщенные линии на рисунке отображают интервалы времени, когда транзисторы и диоды каскада включены. Фрагменты упрощенной схемы, изображенные на рис. 3, позволяют лучше понять работу выход-

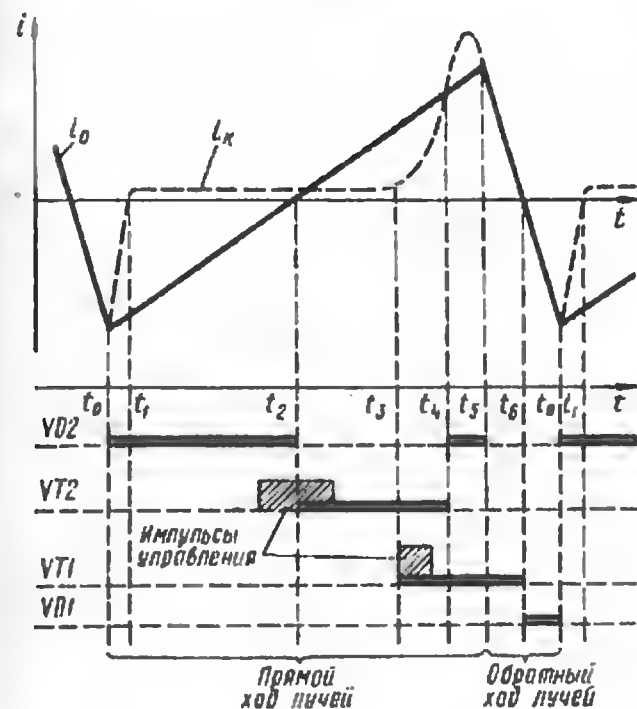


Рис. 2

ного каскада. Она основана на попеременном обмене энергией конденсаторов и катушек, а также контуров через транзисторы и диоды.

В момент t_0 (рис. 2) отклоняющий ток за счет магнитной энергии, накопленной катушкой L_0 в результате работы каскада в предшествующий период, начинает линейно убывать, заряжая конденсатор C_0 через открытый диод $VD2$ (рис. 3, а).

Несколько раньше момента t_2 (рис. 2) на управляющий электрод транзистора $VT2$ с дросселя $L1$ (рис. 4) через формирующую цепочку $\PhiЦ$ поступает импульс управления. Однако транзистор не может включиться, так как он шунтирован диодом $VD2$. К моменту t_2 на конденсаторе C_0 появляется такое напряжение, что диод закрывается, а транзистор открывается (рис. 3, б). Конденсатор C_0 начинает разряжаться через транзистор и катушку L_0 . Так как емкость конденсатора C_0 достаточно велика, ток нарастает линейно.

Как только в момент t_3 (рис. 2) на управляющий электрод транзистора $VT1$ поступает управляющий импульс из

модуля синхронизации и управления строчной разверткой, транзистор открывается. Конденсатор C_k начинает разряжаться через катушку L_k и транзисторы $VT1$ и $VT2$ (рис. 3, в). Через транзистор $VT2$ протекает разностный ток, определяемый направлением токов i_0 и i_k и возможным до тех пор, пока $i_0 > i_k$. Резонансная частота контура $L_k C_k$ много больше резонансной частоты контура $L_0 C_0$, поэтому коммутирующий ток нарастает очень быстро (рис. 2) и в момент t_4 сравнивается с отклоняющим. При этом транзистор $VT2$ закрывается, а открывшийся диод $VD2$ пропускает еще более увеличивающийся коммутирующий ток. В момент t_5 (рис. 2) коммутирующий ток опять сравнивается с отклоняющим током, диод $VD2$ закрывается и начинается обратный ход лучей.

Пока транзистор $VT1$ открыт, в интервале времени от t_5 до t_6 (рис. 3, г) происходит перезарядка конденсаторов C_k и C_0 через катушки L_k и L_0 .

После того, как конденсаторы C_k и C_0 зарядятся до максимального напряжения, в момент t_6 начинается их разрядка. При этом транзистор $VT1$ выключается, а диод $VD1$ открывается (рис. 3, д). Напряжения на конденсаторах C_k и C_0 уменьшаются, и к моменту t_0 ток через отклоняющий и коммутирующий контуры достигает максимума. При этом на катушке L_0 возникает ЭДС, которая открывает диод $VD2$. Опять начинается переход магнитной

ной катушкой L_k , заряжает конденсатор C_k до первоначального положительного напряжения. Так как резонансная частота контура $L_k C_k$ большая, что происходит за сравнительно короткое время от t_0 до t_1 . Далее процесс повторяется.

Блок разверток БР-11, принципиальная схема которого приведена на рис. 4, телевизора УПИМЦТ-61-11 собран на кроссплате, где размещены четыре модуля — синхронизации и управления строчной разверткой 3.1 (см. структурную схему в первой статье, на схеме рис. 4 — $AR1$), кадровой развертки 3.4 ($AR2$), коррекции 3.5 ($AR4$) и стабилизации 3.6 ($AR3$), — а также выходной каскад строчной развертки 3.2 с выходным строчным трансформатором 3.3, высоковольтный умножитель 3.7 ($AR5$) и вторичные источники питания 3.8—3.13. Осциллограммы в характерных точках показаны на рис. 5.

На принципиальной схеме элементы $VT1$, $VD2$ — переключатель обратного хода лучей, а $VT2$, $VD6$ — переключатель прямого хода лучей. Катушка $L4$ и конденсаторы $C6$ и $C7$ образуют коммутирующий контур. Элементы $C3$, $R6$, $R8$, $R9$, $L7$ формирующей цепочки устраняют колебательные процессы при переключении транзисторов. Конденсатор $C2$ препятствует открыванию транзистора $VT1$ при быстром нарастании напряжения на его аноде. Напряжение питания 250 В на выходной каскад строчной развертки поступает через дроссель $L3$.

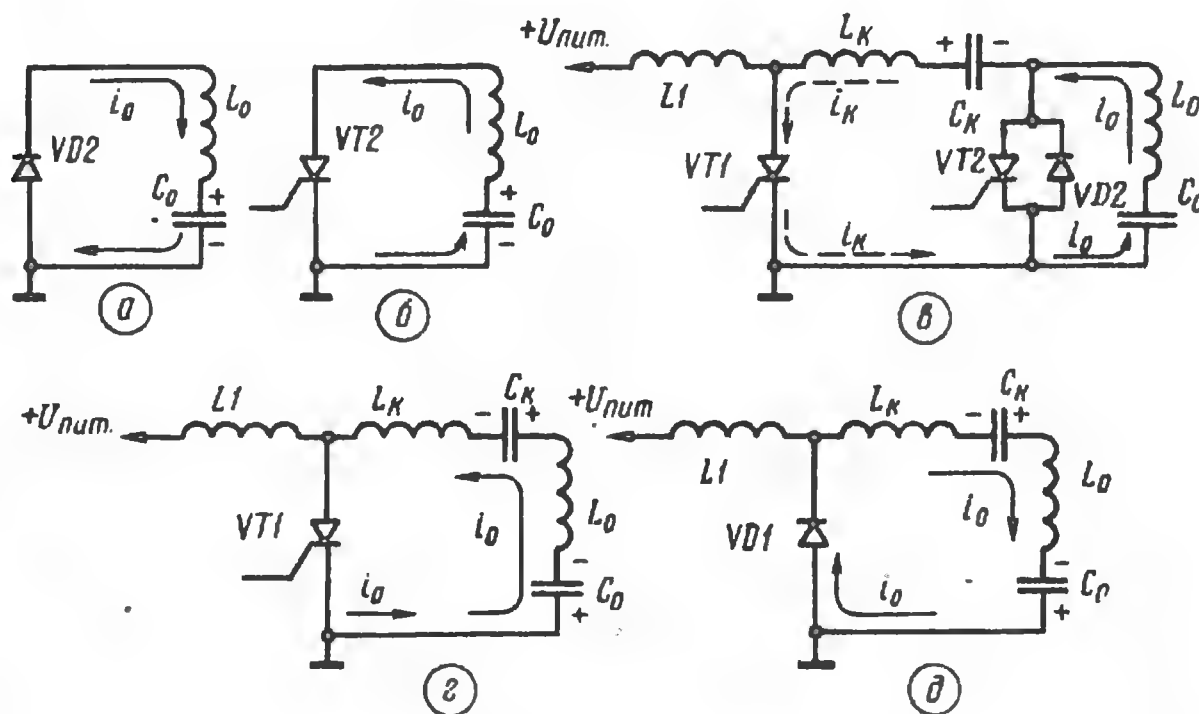
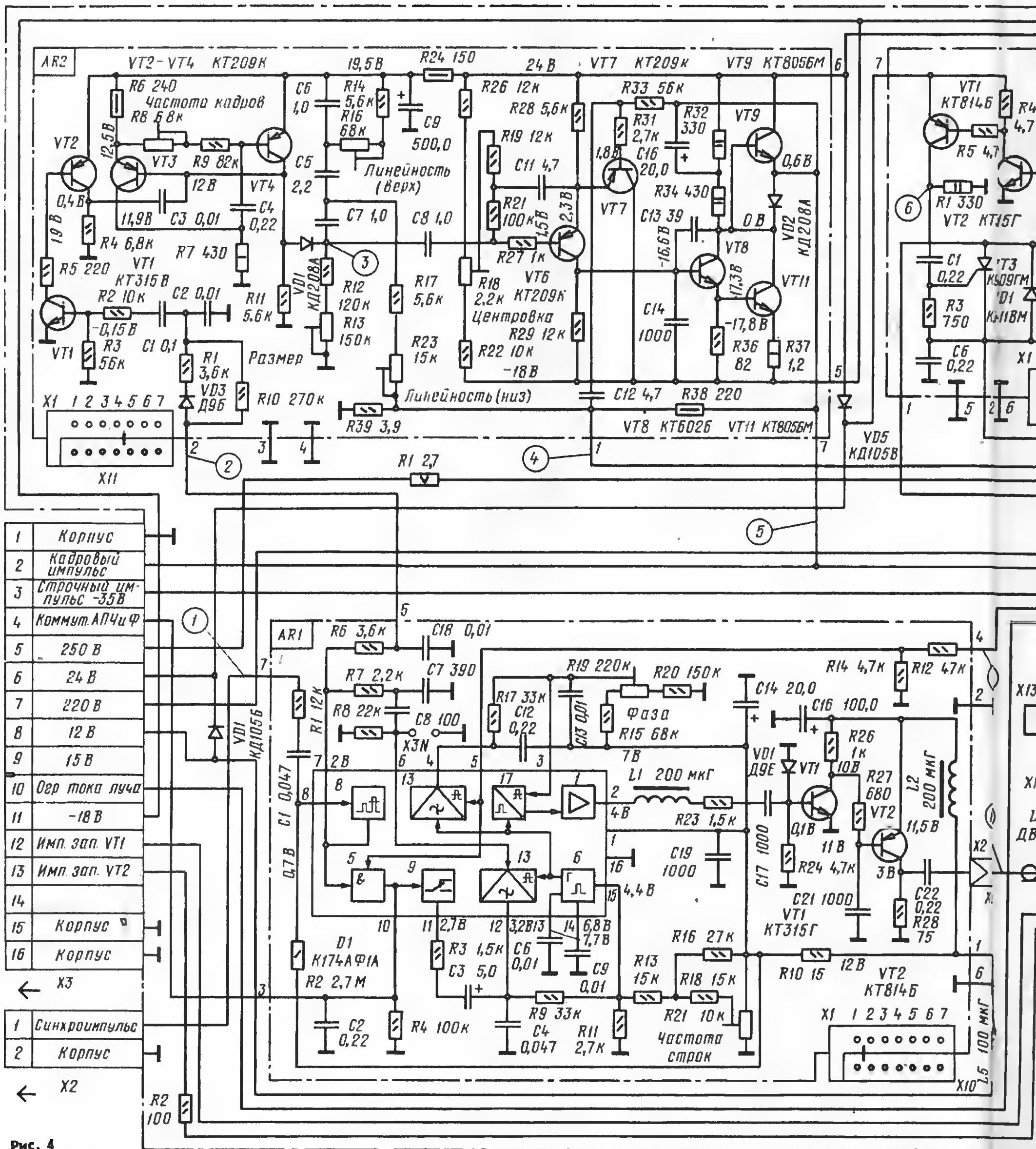


Рис. 3

энергии катушки L_0 в электрическую энергию заряда конденсатора C_0 , характерный для первой половины прямого хода лучей (рис. 3, а). Одновременно ток за счет энергии, накоплен-

Цепочка $VD4R5VD3R7$, соединенная через резистор $R4$ с управляющим электродом транзистора $VT1$, служит для защиты транзисторов от перегрузки. При обрыве в цепи строчных откло-



няющих катушек, коротком замыкании в выпрямителях, подключенных ко вторичной обмотке выходного трансформатора *T1*, и т. п. возрастает напряжение на конденсаторе *C16* и происходит пробой стабилитрона *VD4*. На управляющий электрод транзистора *VT1* поступает положительное напряжение, увеличивается анодный ток через транзистор, срабатывает модуль блокировки в блоке питания и в результате выключает питание выходного каскада строчной развертки.

Для того чтобы через умножитель *AR5* не протекал чрезмерно большой ток, введен узел на неоновом индикаторе *VI*. Когда телевизор работает нормально, ток лучей кинескопа, протекая через резистор *R15*, создает на нем напряжение, заряжающее конденсаторы *C20* и *C25*. Как только ток лучей увеличивается выше необходимого значения, напряжение на конденсаторе *C25* возрастает и зажигается индикатор *VI*. Конденсаторы *C20* и *C25* разряжаются. Ток разрядки конденсатора *C20* вызывает импульс тока в цепи управляющего электрода, а следовательно, и анода транзистора *VT1*. Срабатывает модуль блокировки в блоке питания и выключает напряжение питания выходного каскада строчной развертки.

Размер изображения по горизонтали устанавливают ступенчато переключкой *X17*, а центровку — *X19*. Дроссель *L13* устраняет шунтирование системы строчного отклонения элементами центровки.

Большая мощность колебаний в выходном каскаде строчной развертки позволяет получить от него напряжения для питания ускоряющих электродов кинескопа (*VD7*) и выходных каскадов видеоусилителей (*VD9*), модулей кадровой развертки и стабилизации (*VD8* и *VD12*), цепей центровки по горизонтали и электромагнита бокового смещения «синего» луча (*VD11* и *VD13*). Напряжение для питания анода кинескопа создается умножителем *AR5*. Напряжение фокусировки поступает на кинескоп с высоковольтного варистора *R23*. Цепочка *R22R21VD14* формирует напряжение, воздействующее на устройство ограничения тока лучей, находящееся в модуле яркостного канала и матрицы блока обработки сигналов (БОС).

Для включения транзистора *VT1* выходного каскада необходим импульс тока амплитудой 300 мА и длительностью 5...8 мкс. Он формируется в модуле синхронизации и управления строчной разверткой *AR1*. Модуль собран на микросхеме *D1* и транзисторах *VT1* и *VT2*. На контакт 7 модуля из предварительного селектора синхросмеси БОС проходит синхросмесь, которая дополнительно ограничивается амплитудным селектором 8 микросхе-

мы *D1*. Цепочки *R6C18* и *C8R8* разделяют смесь на кадровые и строчные синхросмеси соответственно.

Выделенные строчные синхросмеси приходят на первое устройство автоматической подстройки частоты и фазы *13* (АПЧФ), где их частота следования сравнивается с частотой и фазой колебаний задающего генера-

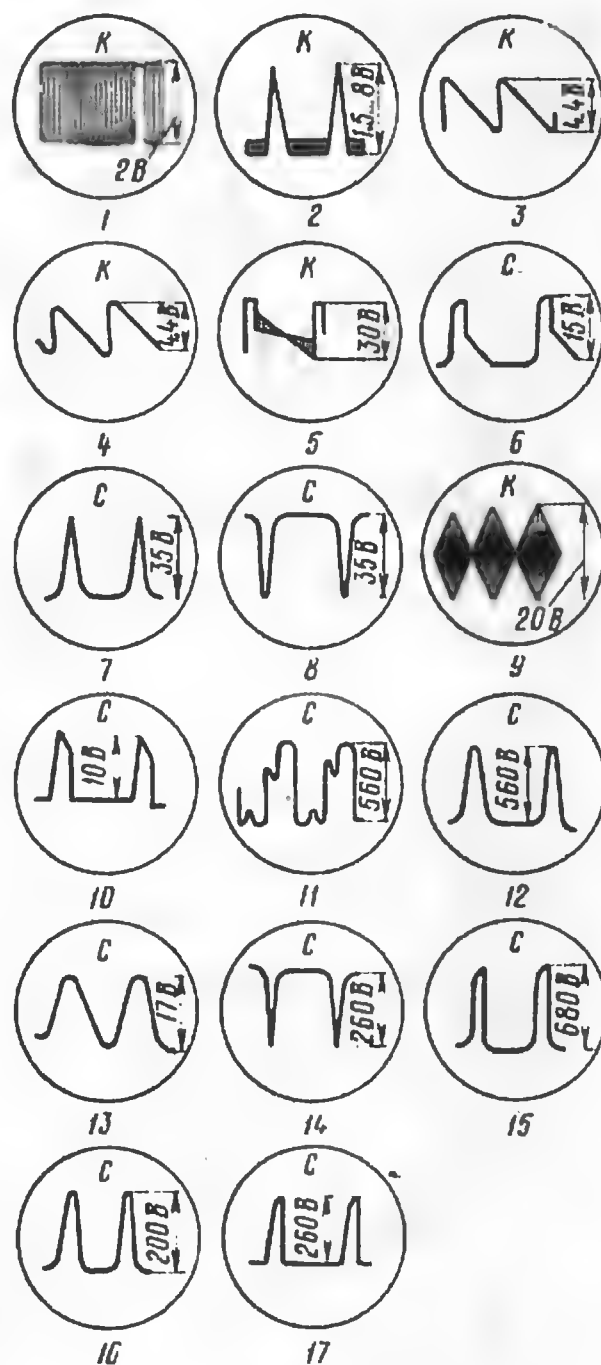


Рис. 3

тора. С выхода устройства АПЧФ управляющее напряжение поступает на фильтр НЧ *C4R9R11*, к которому коммутатором 9 может быть подключена цепочка *R3C3*. Подключением цепочки управляет устройство сравнения 5, на которое воздействуют синхросмеси амплитудного селектора 8 и импульсы обратного хода лучей, снимаемые с одной из обмоток выходного строчного трансформатора.

При переключении на какую-нибудь программу происходит настройка задающего генератора строчной развертки на частоту следования синхросмеси принимаемого сигнала. Для настройки полоса захвата устройства АПЧФ должна быть широкой, так как разность частот следования синхросмеси и колебаний генератора может быть большая. Если это действительно так, то цепочка *C3R3* отключена от фильтра НЧ. Когда же частота и фаза синхросмеси и импульсов обратного хода лучей совпадают, коммутатор подключает цепочку *C3R3* к фильтру НЧ на выходе устройства АПЧФ. Это увеличивает постоянную времени фильтра, что уменьшает полосу захвата и повышает помехоустойчивость приема.

Управляющее напряжение устройства АПЧФ и постоянное напряжение с подстроечного резистора *R21* («Частота строк») поступают на вывод 15 микросхемы *D1* и определяют частоту колебаний задающего генератора. Пилообразное напряжение, создаваемое генератором, преобразуется в формирователе 17 в узкие прямоугольные импульсы.

Второе устройство АПЧФ *13* дополнительно сравнивает частоту и фазу колебаний задающего генератора с частотой и фазой импульсов обратного хода лучей. В результате такого сравнения на выводе 4 микросхемы *D1* появляется управляющее напряжение, которое через фильтр НЧ (*R17C13*) воздействует на формирователь импульсов управления 17. С подстроечного резистора *R19* на формирователь 17 поступает постоянное напряжение, необходимое для точной установки фазы колебаний, вырабатываемых строчной разверткой. Резистором устраняют заворот изображения справа или слева экрана.

Импульсы управления строчной разверткой усиливаются каскадом 1 в микросхеме и двухкаскадным усилителем на транзисторах *VT1* и *VT2*. Дифференцирующая цепочка *C17R24* формирует из них положительные импульсы длительностью 5...8 мкс.

Заданный размер изображения и напряжение на аноде кинескопа поддерживает модуль стабилизации *AR3*. Через диод *VD1* модуля энергия источника питания напряжением 250 В поступает в выходной каскад строчной развертки. Во второй половине прямого хода лучей часть энергии возвращается в блок питания. Поскольку ток в обратном направлении через диод *VD1* не протекает, то параллельно ему включен транзистор *VT3*. Открыванием транзистора управляет каскад на транзисторах *VT1* и *VT2*.

Цепочка *R19VD6C4* выпрямляет положительные строчные импульсы обратного хода лучей. Напряжение с конденсатора *C4* через делитель *R11—R13* воздействует на катод стабили-

трона VD5. Сюда же через резистор R10 проходит напряжение от источника питания 250 В. Через конденсатор C3 пилообразное напряжение строчной частоты с конденсатора C5 поступает на анод стабилитрона VD5. Пилообразное напряжение получается в результате интегрирования отрицательных импульсов обратного хода лучей цепочкой R17C5. Как только напряжение на стабилитроне достигает его напряжения пробоя, он открывается и импульс положительного напряжения проходит на базу транзистора VT2. Этот импульс усиливается транзисторами VT2 и VT1 и через конденсатор C1 поступает на управляющий электрод триода VT3 и открывает его. Триод пропускает ток, за счет которого энергия из выходного каскада строчной развертки возвращается в источник питания.

Количество энергии, возвращенной в источник питания, зависит от интервала времени с момента открывания триода VT3 до момента поступления управляющих импульсов на управляющий электрод триода VT1 переключателя обратного хода лучей. Чем больше это время, тем меньше размер изображения и напряжение на аноде кинескопа. Момент открывания триода VT3 зависит от изменения напряжения питания 250 В и тока лучей кинескопа.

Предположим, что возросло напряжение 250 В. При этом увеличивается размер изображения по горизонтали и напряжение на аноде кинескопа, а также амплитуда импульсов обратного хода лучей. Напряжение на движке резистора R12 увеличивается как из-за возрастания выпрямленного напряжения на конденсаторе C4, так и за счет напряжения, поступающего через резистор R10. Последнее вызывает более раннее открывание триода VT3 и в результате увеличение времени, в течение которого энергия возвращается в блок питания.

При увеличении тока лучей происходит уменьшение амплитуды импульсов обратного хода лучей и одновременно напряжения 250 В из-за увеличения нагрузки. Это вызовет уменьшение постоянного напряжения на движке резистора R12, что приведет к более позднему открыванию триода VT3. Меньшее количество энергии будет возвращаться в блок питания.

В результате в обоих случаях размер изображения и напряжение на аноде кинескопа поддерживаются в необходимых пределах.

В модуль кадровой развертки AR2 входят усилитель-ограничитель кадровых синхронимпульсов, задающий генератор, дифференциальный и парафазный усилители и выходной каскад.

Положительные кадровые синхронимпульсы через интегрирующую цепь R10C2R1VD3 поступают на усилитель-

ограничитель, собранный на транзисторах VT1 и VT2. Диод VD3 включен для того, чтобы устранить хаотическое изменение размеров раstra по вертикали при кратковременном отсутствии сигнала на входе телевизора и при переключении с программы на программу.

Задающий генератор на транзисторах VT3, VT4 собран по схеме мультивибратора.

Пилообразное напряжение развертки по вертикали формируется при зарядке конденсаторов C5—C7 через резисторы R12—R14, R16 и их разрядке через диод VD1 и транзистор VT4. Для улучшения линейности пилообразного напряжения введена S-образная коррекция за счет положительной обратной связи по току. Напряжение обратной связи с резистора R39, включенного в цепь кадровых отклоняющих катушек, поступает через резисторы R17 и R23 в точку соединения конденсаторов C5, C7.

Сформированное пилообразное напряжение приходит на базу транзистора VT6 дифференциального усилителя. На базу другого транзистора VT7 этого усилителя воздействуют напряжения обратной связи по переменному току (с резистора R39 через конденсатор C12) и по постоянному току (через резистор R33). Дифференциальный усилитель значительно улучшает линейность отклоняющего тока и стабилизирует работу модуля кадровой развертки.

Центровка изображения по вертикали зависит от среднего тока выходных транзисторов, который протекает через отклоняющие катушки. Его устанавливают подстроечным резистором R18, изменяющим напряжение смещения на базе транзистора VT6 дифференциального усилителя.

Напряжение на базы транзисторов выходного каскада поступает с коллекторной (резисторы R34 и R32) и эмиттерной (резистор R37) нагрузок парафазного усилителя на транзистор VT8. Для уменьшения длительности обратного хода лучей по вертикали с выхода модуля через конденсатор C16 в точку соединения резисторов R32 и R34 подано напряжение положительной обратной связи. Выходной каскад собран по бестрансформаторной схеме на транзисторах VT8 и VT9.

Подушкообразные искажения корректируются в модуле коррекции AR4. Он содержит корректирующий трансформатор T1, первичная обмотка которого подключена через резистор R3 к выводам 10 и 11 выходного строчного трансформатора. Вторичная обмотка корректирующего трансформатора через регулятор фазы L1 включена последовательно с кадровыми отклоняющими катушками.

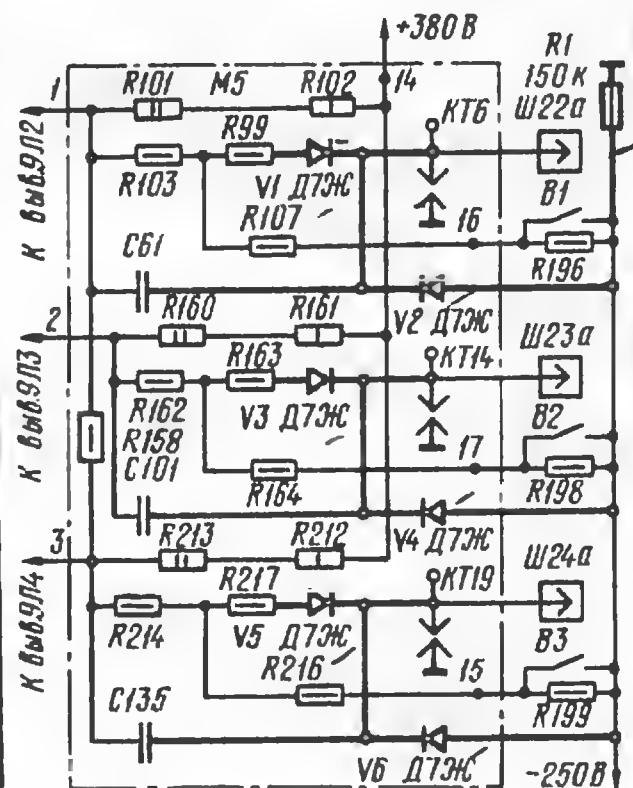
г. Москва

ОБМЕН ОПЫТОМ

Устранение искажений цвета в телевизорах УЛПЦТ-59-11

В выходных видеоусилителях телевизоров УЛПЦТ-59-11 цветоразностные сигналы частично теряют постоянную составляющую, причем при разных ее уровнях потери будут различными. Это вызывает искажения в цветопередаче (особенно заметные на лицах людей), а также подкрашивание черно-белого изображения. Для устранения нарушений цветопроизведения приходится часто подстраивать насыщенность и цветовой тон изображения.

Потеря постоянной составляющей сигнала происходит из-за токов через делители напряжения (например, R103R107R196), включенные между анодом лампы каждого усилителя и источником отрицательного напряжения 250 В, создающего рабочий режим модулятора кинескопа.



Для того чтобы не терялась постоянная составляющая, рекомендуется дополнительно включить диоды V1—V6 и резистор R1 так, как показано на фрагменте схемы. Диоды V2, V4, V6 через резистор R1 фиксируют напряжение на конденсаторах C61, C101, C135 соответственно, а диоды V1, V3, V5, исключают их разрядку через параллельные цепи.

После переделки при включенном блоке цветности ручками регулировки цветового тона получают неподкрашенное черно-белое изображение, а затем включают блок цветности. Теперь правильное цветопроизведение изображения нарушаться не будет.

Н. АВДЮНИН

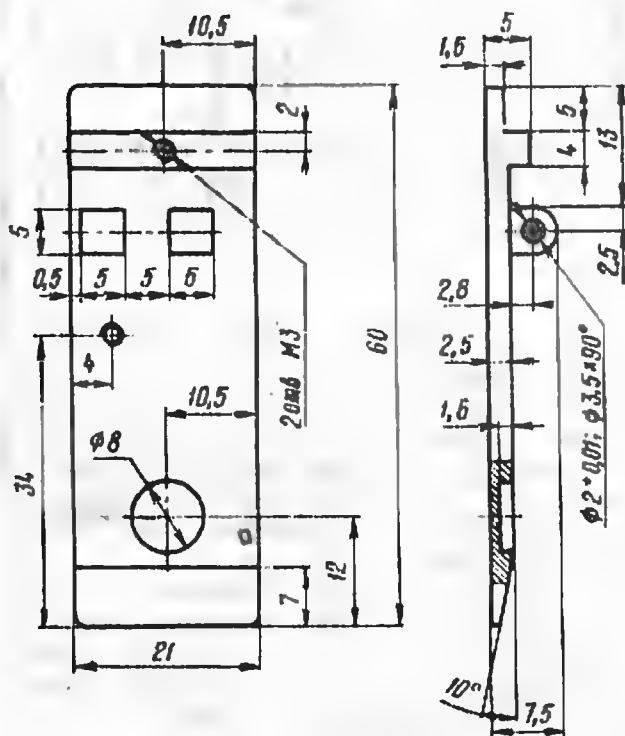
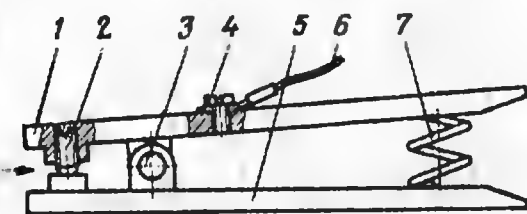
г. Москва



ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ФОРМОВКИ И МОНТАЖА МИКРОСХЕМ

В. ВЕЛИЧКО, П. БОЯКО

Приспособление позволяет быстро формировать выводы микросхем в пластмассовом корпусе 201.14-1 (и ему подобных) до нужного размера и устанавливать их на печатную плату. Благодаря упругости выводов микросхемы надежно удерживается в отверстиях платы, что позволяет применить групповую пайку. Кроме того, приспособление может одновременно служить хорошим теплоотводом для микросхем при одиночной пайке. Если приспособление гибким проводником соединить с «заземлением», то микросхема будет защищена от действия статического электричества.



Чертеж приспособления показан на рисунке. Оно состоит из двух дюралюминиевых планок 1 и 5, соединенных осью 3. В углублениях планок вставлена разжимная пружина 7. Планки практически одинаковые и отличаются лишь тем, что в одной из них просверлено отверстие и нарезана резьба М3 под установочный винт 2.

(длиной 5 мм) и под винт 4 для подключения заземляющего проводника. Пружина 7 имеет внешний диаметр 7,5 мм, число рабочих витков 4, шаг 4 мм и выполнена из стальной проволоки диаметром 0,8 мм.

Планки приспособления сжимают пальцами, между губками вставляют (показано на рисунке стрелкой) микросхему выводами наружу и отпускают планки. Под действием пружины губки сжимаются и подгибают выводы микросхемы. Теперь не вынимая микросхему из приспособления, вставляют ее выводами в отверстия платы, снова сжимают планки и снимают приспособление. Винтом 2 устанавливают нужный установочный размер между рядами выводов. Заземляющий проводник 6 прикреплен к планке винтом 4. Ось 3 длиной 20 мм изготовлена из стальной проволоки диаметром 2 мм.

Московская обл.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ ДЛЯ МИКРОСХЕМ

В. КАРЯКИН, Л. МОРОЗОВА

Многие радиолюбители при изготовлении печатных плат пользуются способом прорезания токоведущих дорожек резак, которым обычно разрезают листы органического стекла. Этот способ, правда, с некоторыми изменениями, оказался очень удобным при изготовлении плат, предназначенных для монтажа микросхем.

Зачищенную и обезжиренную поверхность фольги заготовки платы покрывают тонким слоем асфальто-битумного лака и подсушивают. На заготовку со стороны слоя лака накладывают чертеж печатной платы и шилом переводят контуры изоляционных промежутков, которые должны быть выполнены в виде отрезков прямых линий. Затем резак по лакированной поверхности наносят рисунок проводников, прорезая слой лака до фольги. После этого заготовку травят, как обычно, в растворе хлорного железа.

Использование асфальто-битумного лака обусловлено сохранением вязкости его слоя в течение длительного времени. Быстросохнущие лаки и краски здесь неприменимы из-за хрупкости нанесенного слоя. Описанный способ позволяет получить значительную экономию хлорного железа.

г. Куйбышев

НАНЕСЕНИЕ РИСУНКА ПЕЧАТНЫХ ПРОВОДНИКОВ

В. ПАВЛОВ

Процесс нанесения рисунка печатных площадок на плате для распайки микросхем в корпусе 401.14-3 или 401.14-4 (например, серий К133, К134) является трудоемкой операцией. Значительно облегчить ее позволит приспособление, которое легко изготовить из вышедшей из строя подобной микросхемы. К ее корпусу сверху нужно припаять ручку из отрезка толстой медной проволоки, согнутого пополам, а выводы отформовать, как для монтажа на плате. Если теперь выводы этой микросхемы смочить лаком, то, приложив их к фольге заготовки платы, можно получить оттиск, соответствующий расположению выводов.

Этим приспособлением можно легко и быстро «отпечатать» на заготовке платы необходимое число площадок для установки микросхем. Разводку выводов на плате выполняют как обычно — рейсфедером или пером. Так как микросхемы могут иметь различное число выводов, целесообразно изготовить несколько таких приспособлений.

г. Ленинград

ПЕРЕХОДНИК ДЛЯ МОНТАЖА МИКРОСХЕМ

И. КОЧКОВ

Большое число вариантов конструктивного использования корпусов микросхем зачастую ставят радиолюбителей в затруднительное положение при изготовлении и ремонте различных устройств в тех случаях,



Рис. 1

когда нет возможности заменить ту или иную микросхему на идентичную, но есть подходящая по функциональному назна-

чению в другом корпусе. Подобные обстоятельства возникают и у работников различных отраслей народного хозяйства, занимающихся эксплуатацией и ремонтом аппаратуры на интегральных микросхемах.

Одно из решений подобной задачи схематически показано на рис. 1. Микросхему 3 монтируют на колодке-переходнике 1, а затем переходник на стойках 2 укрепляют на основной плате 4. Конструкция переходника должна соответствовать корпусу устанавливаемой микросхемы. На рис. 2 в виде примера показан чертеж переходника под микросхему в корпусе 401.14-3.

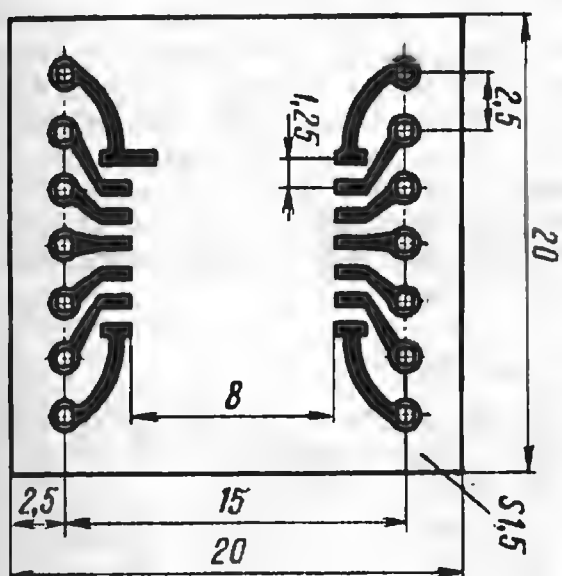


Рис. 2

Переходник изготавливают из фольгированного стеклотекстолита или гетинакса. Отверстия размечают и сверлят до травления заготовки. Контактные стойки изготавливают из медного луженого провода диаметром 0,5...0,6 мм.

г. Киев

НАНЕСЕНИЕ СИМВОЛОВ НА ПЕЧАТНУЮ ПЛАТУ

В. ЯЛАНСКИЙ

При изготовлении печатной платы целесообразно, наряду с рисунками токоведущих дорожек, наносить опознавательные символы и знаки, служащие для облегчения монтажа, наладки и ремонта радиоаппаратуры. Процесс нанесения символов можно значительно ускорить и облегчить, если использовать для этой цели появившийся в продаже «переводный шрифт». Порядок изготовления печатной платы в этом случае не имеет каких-либо особенностей: сверление отверстий, обезжиривание, нанесение краской токоведущих дорожек, нанесение символов и, наконец, травление в растворе хлорного железа с последующими промывкой и просушкой.

г. Ногинск
Московской обл.



ЭЛЕКТРОННЫЕ МУЗЫКАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ СПЕКТРА ДЛЯ ЭЛЕКТРОГИТАРЫ

В. МЯСНИКОВ

В настоящее время музыканты эстрадных ансамблей широко применяют различные приставки-преобразователи спектра сигнала («вау», фаз, бустер и др.), которые позволяют обогатить палитру звучания гитары. Среди подобных радиолюбительских конструкций, опубликованных на страницах журнала «Радио», наиболее совершенным является преобразователь в гитаре-органе* В. Кетнерса. Однако эта конструкция рассчитана на повторение высококвалифицированными радиолюбителями.

Описанный преобразователь спектра относительно несложен и позволяет получить органное звучание гитары и ряд других интересных звуковых эффектов, в том числе удвоение частоты. Преобразователь имеет следующие характеристики:

Чувствительность (уровень срабатывания), мВ	7,5 ± 2,5
Максимальное выходное напряжение, мВ	300
Входное сопротивление, кОм	1000
Выходное сопротивление, кОм	4
Относительный уровень шума, дБ	-70
Длительность звучания гитары (с звукозаписывающим устройством, ЭДС 70 мВ), с, не менее	9 ± 1
Число регистров	4

Схема преобразователя изображена на рисунке. В основу работы устройства положен принцип регистрового синтеза тембров. Сигнал звукозаписывающего устройства сначала преобразуется в прямоугольный, затем происходит удвоение его частоты, а далее деление ее на два и на четыре. Тембры формируются смешиванием сигналов, образующихся после каждого преобразования, и их плавным регулированием.

Сигнал с входного разъема Х1 поступает на предварительный усилитель, выполненный на полевом транзисторе

V1, позволяющем получить большое входное сопротивление. Усиленный сигнал подается на один из входов операционного усилителя (ОУ) А1, включенного по схеме триггера Шмитта. На выходе ОУ формируется прямоугольное напряжение. Триггер Шмитта на операционном усилителе обладает лучшими характеристиками по сравнению с типовым (на двух транзисторах). Порог срабатывания триггера легко регулировать в широких пределах подборкой резистора R7.

С триггера Шмитта сигнал поступает на фазоинвертор (на транзисторе V2). Два сигнала, сдвинутые по фазе, через дифференцирующие цепи C6R14 и C7R13 подводятся к детектору на диодах V3 и V4. В результате на резисторе R15 выделяются короткие импульсы удвоенной частоты, которые запускают второй триггер Шмитта (на микросхеме D1); конденсатор C8 отсекает постоянную составляющую сигнала, появляющуюся в результате детектирования. Выходное напряжение микросхемы D1 представляет собой импульсы прямоугольной формы с удвоенной частотой, причем их скважность изменяется в зависимости от частоты. Так, на частоте 3,5 кГц скважность равна трем, а на 100 Гц — 10; начальную скважность импульсов устанавливают, изменяя параметры дифференцирующих цепей C6R14, C7R13, C8R16.

Делитель частоты собран на триггерах (транзисторы V5V9, V10V14). Первый из них запускается импульсами с выхода ОУ А1, а второй — импульсами, полученными после первого триггера. Таким образом, на выходе первого триггера делителя частоты формируются прямоугольные импульсы с частотой вдвое, а на выходе второго — вчетверо меньшей, чем частота входного сигнала.

Сигналы с триггеров Шмитта, удвоителя частоты и делителя частоты поступают через резистивный сумматор (R9R20R21R37R17) и контакты пере-

* См. статью В. Кетнерса «Гитара-орган», — «Радио», 1976, № 1, с. 45—48 и № 2, с. 44—46.

ключателя *S1* на выходной разъем *X2*. Тембр звучания устройства можно корректировать, подбирая конденсаторы *C5*, *C9*, *C10*, *C17*. Конденсаторы *C10* и *C17* выбраны с относительно малой емкостью, чтобы на низших частотах входного напряжения амплитуда выходных импульсов делителя частоты уменьшалась, поскольку их частота выходит за пределы слышимости и на слух воспринимается уже как, неприятные щелчки.

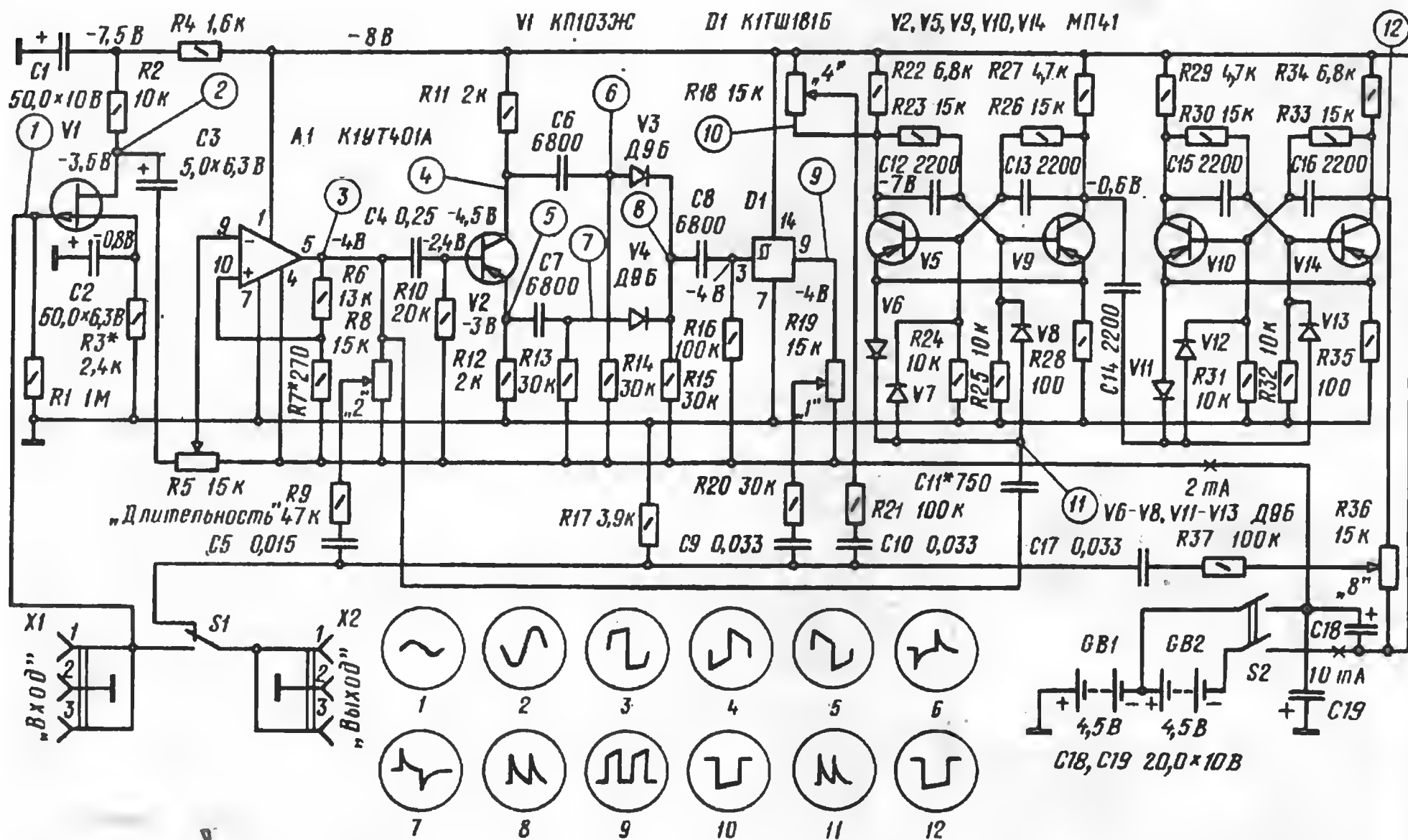
Все элементы устройства, включая разъемы, батареи питания и органы управления, смонтированы на плате из фольгированного стеклотекстолита толщиной 3 мм. Плату размещают в плоском прямоугольном металлическом футляре, она прикреплена к верхней панели футляра дополнительными гайками, которые навинчивают на резьбу втулок переменных резисторов

Вместо операционного усилителя *K1UT401A* в первом триггере Шмитта можно использовать микросхему *K1TШ181Б* (или *K1TШ181В*, *K1TШ221Б*, *K1TШ221В*), изменив соответственно схему включения, но параметры преобразователя при этом ухудшатся; и напротив, результат будет лучше при замене *K1TШ181Б* (*D1*), на *K1UT401A*. Диоды можно применить любые из серий Д2, Д9. Транзисторы *V5*, *V9* и *V10*, *V14* желательно подобрать попарно с близкими параметрами. Вместо транзистора *KП103Ж* можно использовать любой из серии *KП103*, при этом возможно придется подобрать резистор *R8*.

Налаживать преобразователь проще всего с генератором НЧ и осциллоском. Сначала движок переменного резистора *R5* ставят в левое по схеме положение. На вход подают от генера-

При уменьшении входного напряжения до порога срабатывания первого триггера Шмитта (5...10 мВ) импульсы в контрольных точках 2—12 должны исчезать без выбросов и прочих помех. Желаемый порог срабатывания триггера можно устанавливать, подбирая резистор *R7* в пределах 50...500 Ом. Затем снова увеличивают входной сигнал до 30 мВ и, плавно изменяя частоту сигнала от 100 до 5000 Гц, проверяют наличие и форму сигналов в контрольных точках во всем интервале частоты.

Следует уделить особое внимание экранировке преобразователя и электрических цепей гитары, а также правильной распайке соединительных кабелей. При плохой экранировке будут прослушиваться помехи в виде щелчков — результат преобразования наводок, от сети переменного тока.



(ППЗ-20) и тумблеров *S1* и *S2* (МТЗ), выступающих над панелью.

Переменные резисторы можно использовать и непроволочные (СПО, СП-1, СПЗ-12 и т. п.). Разъемы — СГ-3. Если применить переменные резисторы *R18* и *R36* сопротивлением 4,7 кОм, то отпадает надобность в резисторах *R22* и *R34*. Тумблеры МТЗ можно заменить на ТП2-1, но придется увеличить глубину футляра.

тора переменное напряжение с амплитудой 30 мВ и частотой 1 кГц. На экране осциллографа наблюдают форму сигналов в различных точках. Она должна соответствовать указанной на схеме. Если триггеры делителя частоты не запускаются (отсутствуют прямоугольные импульсы на коллекторах транзисторов *V5* и *V14*), следует подобрать конденсатор *C11* в пределах 300...1000 пФ.

У некоторых гитар (особенно с развитыми тембровыми регулировками) выходной сигнал гораздо менее 70 мВ, поэтому длительность органного звучания резко уменьшается.

Звук на гитаре следует извлекать медиатором и более жестко. Игра аккордами недопустима, и струны, не участвующие в звуковоспроизведении, следует заглушать.

г. Свердловск



ТРИ ГОЛОВКИ В УНИФИЦИРОВАННОМ ЛПМ

Приступая к конструированию высококачественного магнитофона, радиолюбители в последние годы все чаще останавливают свой выбор на аппаратах с отдельными каналами записи и воспроизведения (с так называемым сквозным каналом). И это понятно, так как такие магнитофоны имеют более простую, чем аппараты с универсальным трактом, коммутацию режимов записи и воспроизведения, значительно проще в наладке и регулировке и, что самое главное, позволяют оперативно контролировать на слух качество записываемой фонограммы.

Однако изготовление любительского магнитофона со сквозным каналом сопряжено с определенными трудностями. Дело в том, что большинство радиолюбителей в качестве основы используют готовые лентопротяжные механизмы от доступных (второго-третьего классов) заводских аппаратов, а они, как правило, не рассчитаны на установку третьей магнитной головки.

В предлагаемой вниманию читателей статье описаны сравнительно несложные изменения в унифицированном ЛПМ (магнитофоны «Сатурн-301», «Маяк-201», «Маяк-202», «Маяк-203», «Юпитер-201-стерео» и т. п.), позволяющие на его основе собрать магнитофон с отдельными каналами записи и воспроизведения.

Изменения затрагивают только блок головок. Его конструкция, чертежи деталей, которые необходимо изготовить, и деталей, требующих доработки (по утолщенным линиям), показаны на рис. 1. При доработке были использованы стирающая головка от магнитофона «Сатурн-301» (с небольшой доработкой основания), а в качестве записывающей и воспроизводящей — универсальные головки от «Маяка-202», «Маяка-203». Можно применить универсальные магнитные головки и от «Юпитера-201-стерео», но в этом случае необходимо несколько изменить конструкцию деталей 8 (она служит для предотвращения износа записывающей головки в режиме воспроизведения) и 33 (в ней не надо делать пазов размерами $2,2 \times 4$ мм).

Необходимые для изготовления и доработки деталей указания приведены

В. СОКОЛЕНКО, В. ШУЛЬНЯЕВ

на чертежах и в подрисовочной подписи. Следует только учесть, что перед доработкой рычага 19 необходимо вывинтить рычаг отвода ленты и удалить резьбовую втулку, в которую он был ввинчен. Крышку 40 следует дорабатывать после удаления (высверливанием заклепок) закрепленной на ней пружины лентоприжима.

Собирают блок головок в такой последовательности. Первым на плате 36 закрепляют подшипник 38 ведущего вала (обработанной — по чертежу — стороной к воспроизводящей головке), затем — экраны головок 33. При установке на место одна из пружин 23 (та, которая ставится под экран воспроизводящей головки) может упереться в подшипник 38, поэтому ее, возможно, также придется доработать.

Далее на плате 36 закрепляют кронштейн 35 с направляющей стойкой 14 и стойки 2 и 56. Для обеспечения требуемых пределов регулирования угла наклона рабочих зазоров записывающей и воспроизводящей головок стойка 56 должна находиться посередине расстояния между ними. Для этого возможно придется распилить в ту или другую сторону отверстие в плате 36 с координатами $44 \pm 0,2$ и $37 \pm 0,2$ мм. Размер $12 \pm 0,03$ мм (см. сборочный чертеж) устанавливают для всех четырех стоек (14, 2 и 56) прокладкой металлических шайб толщиной $0,02...0,05$ мм и остальными размерами, как у деталей 1, 35 и 56.

Следующей устанавливают на место планку 54 с предварительно припаянными к ней контактами 53. Крепят планку двумя винтами 37 через втулки 34. Под головки винтов подкладывают шайбы, а между платой и одной из втулок (по рисунку левой) — монтажный лепесток 30.

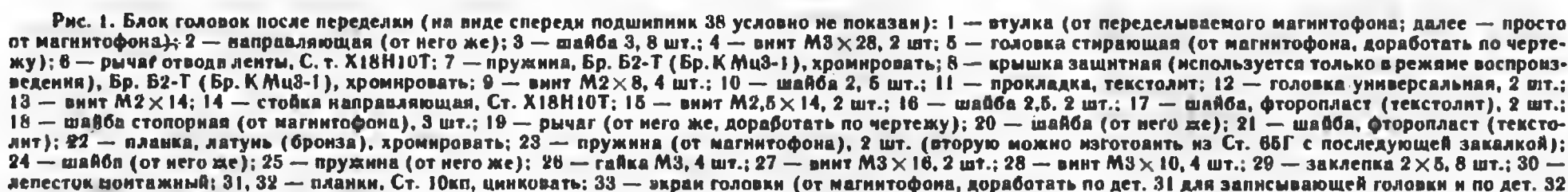
Рычаг 43 с привинченной к нему пружинкой 7 закрепляют на плате винтом 41 и гайкой М3. Осевой люфт рычага не должен превышать $0,1$ мм. Добиваются этого прокладкой между головкой винта и рычагом или между ним и платой тонких металлических (сталь, бронза) или фторопластовых шайб. Пружину 7 окончательно за-

репляют винтами 48 после установки ее параллельно плате. Затем приклеивают лентоприжим 50, стремясь к тому, чтобы при работе магнитофона он располагался симметрично зазорам записывающей головки. Далее устанавливают доработанный рычаг 19 с закрепленным на нем рычагом отвода ленты 6. Перед этим плату 36 под шайбами 20 и 21, а также ось рычага смазывают техническим вазелином. Стопорные шайбы 18 устанавливают так, чтобы рычаг перемещался и поворачивался свободно, без заеданий, но и без заметного люфта в осевом направлении. Таким же образом ограничивают люфт на оси вращения и доработанного кронштейна 49. Перед установкой на место на нем закрепляют пружину 57 с крышкой-экраном 40 и рычаг 42 с прижимным роликом. Пружину 57 окончательно закрепляют винтом 46, добившись симметричного положения крышки 40 относительно экрана воспроизводящей головки.

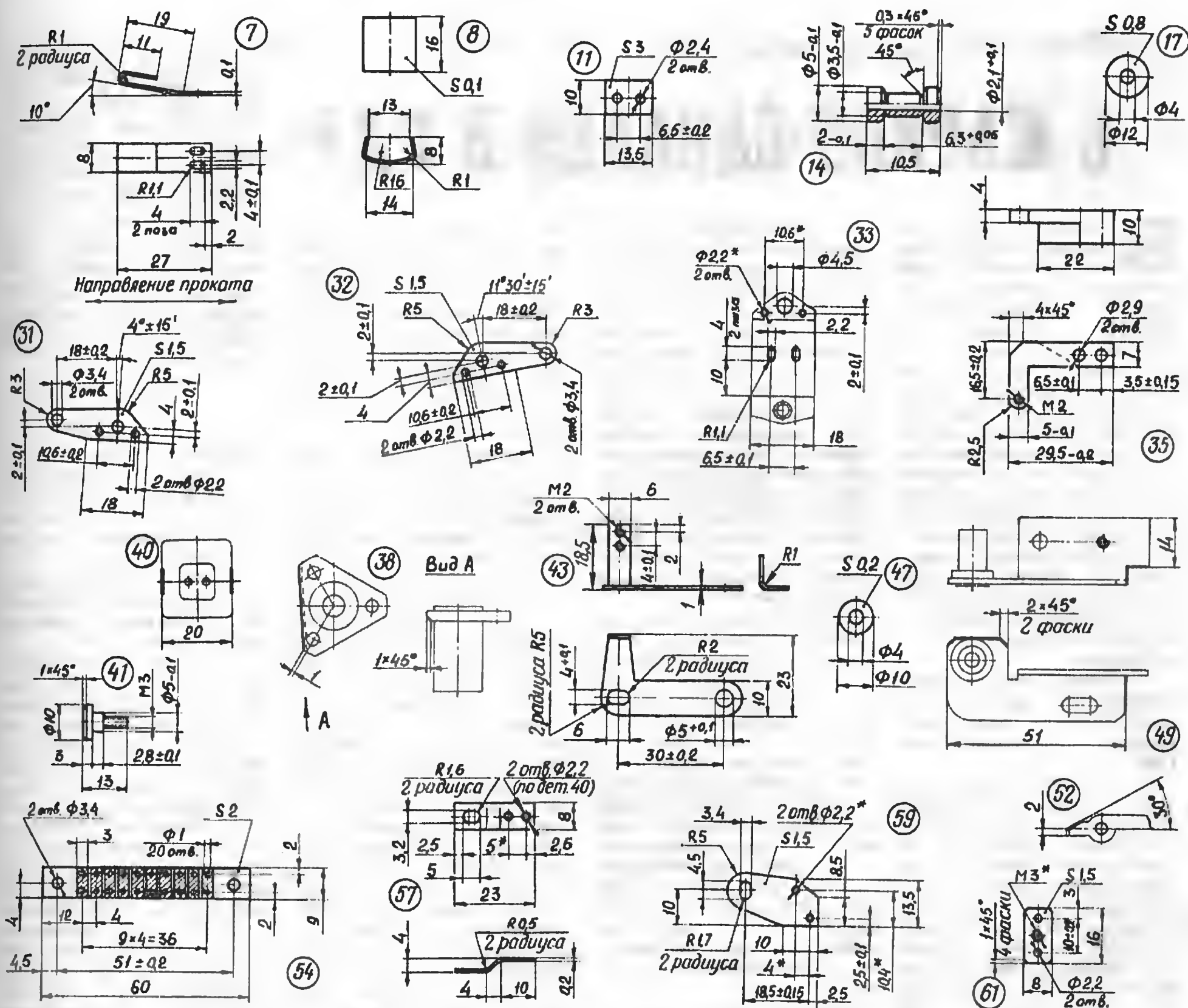
В последнюю очередь закрепляют в экранах 33 записывающую и воспроизводящую головки и, размагнитив все детали блока, переходят к его регулировке.

Усилие прижима прижимного ролика к ведущему валу регулируют гайкой 45. Для измерений используют пружинный динамометр. При помощи накидной петли из капроновой лески его соединяют с усиком рычага прижимного ролика. Включив магнитофон в режим рабочего хода, натягивают нить, следя за тем, чтобы она и динамометр располагались в плоскости, параллельной шасси магнитофона. Прижимной ролик должен перестать вращаться при усилии $750...850$ г·с (измерения произвести 5—7 раз).

Затем при движущейся ленте устанавливают магнитные головки по высоте так, чтобы верхний край стирающей головки выступал над кромкой ленты примерно на $0,1$ мм, а края магнитопроводов остальных располагались на одном уровне с ней. Добившись этого, измеряют ширину зон контакта ленты с направляющими стойками 14, 56 и магнитными головками. Рабочие (соприкасающиеся с лентой) поверхности этих деталей закрашивают тушью или чернилами фломастера и включают маг-

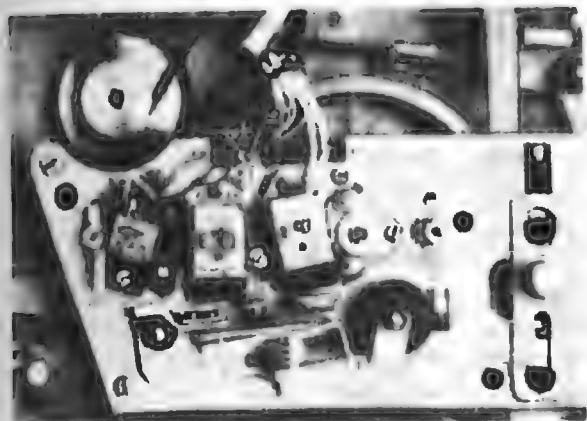


РАДИО № 8, 1980 г. ♦



для воспроизводящей), 2 шт. (второй изготовить самостоятельно или приобрести в мастерской по ремонту радиоаппаратуры); 34 — втулка (от него же), 2 шт.; 35 — кронштейн, Д16-Т; 36 — плата (от магнитофона, доработать по чертежу и по дет. 31—33 после их совместной сборки, а также по дет. 5 и 35); 37 — винт М3×8, 5 шт.; 38 — подшипник ведущего вала (от магнитофона, доработать по чертежу); 39 — винт М3×10 с потайной головкой, 2 шт.; 40 — крышка-экран (от магнитофона, доработать по чертежу); 41 — винт, Ст. Х18Н10Т (Ст. 10 кп); 42 — рычаг с прижимным роликом (от магнитофона); 43 — рычаг, Ст. Х18Н10Т (Ст. 10 кп); 44 — чашка (от магнитофона); 45 — гайка М3; 46 — винт М3×32; 47 шайба, фторопласт (текстолит, бронза); 48 — винт М2×3, 2 шт.; 49 — кронштейн (от магнитофона, доработать по чертежу); 50 — лентоприжим, фетр 2×4×8 мм, клеить к дет. 7 клеем БФ-2; 51 — винт М3×16 с потайной головкой; 52 — ловитель ленты (от магнитофона, доработать по чертежу); 53 — контакт, провод медный луженый диаметром 1 мм, 10 шт., паять к фольге дет. 54; 54 — планка, стеклотекстолит (тегинакс) фольгированный; 55 — втулка, Д16-Т; 56 — стойка направляющая (от магнитофона, доработать по чертежу); 57 — пружина, Бр. Б2-Т (Бр. КМц3-1), хромировать; 58 — заклепка пустотелая, 2 шт.; 59 — планка, Ст. 10кп, размеры Ø2,2 и 4 мм обработать по дет. 19, цинковать; 60 — пружина (от магнитофона); 61 — планка, Ст. 10кп, отверстие под резьбу М3 сверлить по дет. 5 после соединения с дет. 36.

Рис. 2. Внешний вид доработанного блока головок



сности от зазора между 2 и 3-й дорожками, головку необходимо либо опустить (если он уже промежуток между 1 и 2-й и 3 и 4-й дорожками), либо поднять (если он шире их), после чего вновь проделать описанные операции.

Положение записывающей головки регулируют в режиме записи в сквозном канале, подавая на вход усилителя записи сигнал частотой 12,5...16 кГц и уровнем на 20 дБ ниже номинального для установки угла наклона, а затем частотой 400...1000 Гц и максимальным уровнем для регулировки ее положе-

ния по высоте. Окончательную юстировку записывающей головки выполняют так же, как и воспроизводящей (с проявлением фонограммы).

Заканчивают регулировку подбором положения рычага отвода ленты. Оно должно быть таким, чтобы при перемотке зазор между лентой и воспроизводящей головкой составлял 0,3...0,6 мм.

Внешний вид доработанного блока головок (магнитофон «Сатурн-301») показан на рис. 2.

г. Чернигов

С МАРКОЙ «СДЕЛАНО В ГДР»

В последние годы заметные успехи в области развития бытовой электроники сделаны в Германской Демократической Республике. Созданы и выпускаются все в больших количествах новые цветные телевизоры, радиолы, магнитофоны, стереофоническая техника, переносные радиоприемники. Наш корреспондент обратился к генеральному директору объединения народных предприятий комбината радиовещания и телевидения Иохиму Вичас с просьбой ответить на ряд вопросов, интересующих читателей журнала «Радио». Ниже мы публикуем полученные ответы.

— Каковы главные этапы становления и развития социалистической радиоэлектронной промышленности ГДР?

— Первый камень, заложенный в фундамент радиоэлектронной промышленности нашей республики, — подчеркнул И. Вичас, — мы связываем с усилиями советских товарищей. Еще до образования ГДР с их помощью на заводах «Заксенверке» в Радеберге в 1952 году началось производство первого телевизора типа «Ленинград». С этим же периодом мы связываем и рождение промышленного объединения RFT, изделия которого сейчас нашли признание в 67 странах мира. Речь идет о производимых на наших предприятиях современной радиовещательной и телевизионной технике, средствах связи и изделиях микроэлектроники.

Главным принципом развития радиоэлектронной промышленности ГДР является широчайшее использование научно-технических достижений при создании новой техники. Это целиком и полностью относится к производству бытовой радиоаппаратуры. Развитие этой отрасли промышленности проходило на основе concentra-

ции производства и его специализации по группам предприятий, выпускающим радиовещательные приемники настольного и консольного типа, переносные аппараты, телевизоры, звуковоспроизводящую технику и антенны. Шаг за шагом внедрялась кооперация предприятий бытовой электроники, которая привела к образованию объединений предприятий, созданию в масштабах республики единой системы предприятий комплектующих изделий, приборостроения, сбыта и сервиса бытовой электроники.

Действующая система организации производства в нашей отрасли позволила добиться заметных успехов в создании образцов современной бытовой электроники, многие из которых отмечены золотыми медалями на Лейпцигской ярмарке. Бесспорных достижений добились наши специалисты в разработке стереофонической аппаратуры, транзисторизации бытовой радиоэлектроники, повышении ее надежности и качественных показателей, в создании цветной приемной телевизионной техники.

Уместно отметить, что Телевизионный завод в Страсфурте еще в 1969 году первым в мировой практике выпустил полностью транзисторный цветной телевизор «Колор 20», который получил высокую оценку специалистов.

— Что Вы могли бы сказать о перспективах развития бытовой радиоэлектроники?

— Двадцатитысячный коллектив нашего комбината, участвуя в социалистическом соревновании, прилагает все усилия, чтобы повысить качество выпускаемой продукции, значительно поднять ее технический уровень.

Сегодня мы можем сказать, что вышли на важные исходные позиции для дальнейшего совершенствования бытовой аппаратуры. Созда-

ны системы автоматизации для звуковоспроизводящей техники, компактные взаимозаменяемые блоки для черно-белых и цветных телевизоров, маломощные кассетные узлы воспроизведения записи, автоматические устройства для включения цветных телевизоров по сигналам телецентров и т. д.

У нас есть ряд перспективных моделей, которые созданы предприятиями комбината и которые характеризуют направление будущих наших поисков. Среди них проигрыватели высшего класса «Фоноавтомат РА 225», созданные предприятием «Фонотехник» в Цитау; стереофонический приемник «Карат С» народного предприятия «Штерн-радио» в Зонненберге; автомобильный супер «А 200» с УКВ диапазоном для прослушивания сообщений о ситуациях на автострадах и автомобильных дорогах народного предприятия «Электротехника» в Айзенбахе; кассетный магнитофон «Р 4000» и переносный приемник «Р 230/10» народного предприятия «Штерн-радио» в Берлине; музыкальный центр «Компакт 1100» народного предприятия «Штерн-радио» в Зонненберге; музыкальный центр «Сtereo-сет 4000/4001» предприятия «Роботрон-Электроник» в Дрездене, а также серия телевизоров «Люксотрон/Люксомат» и цветной телевизор «Хромолукс» Телевизионного завода в Страсфурте.

Все эти модели отличает ряд таких ценных потребительских качеств, как внедрение автоматизации, фиксированной настройки на вещательные станции, сенсорных устройств, дистанционного управления, возможности приема двух систем цветного телевидения.

Продукция наших предприятий, и прежде всего Телевизионного завода в Страсфурте, славится высоким качеством и надежностью. Это

Генеральный директор объединения народных предприятий — комбината радиовещания и телевидения — Иохим Вичас принадлежит к новому поколению хозяйственных руководителей, выросших в Германской Демократической Республике.

Иохим Вичас — из рабочей семьи. Он получил высшее экономическое образование, работал плановиком, руководителем отдела, директором по экономическим вопросам народного предприятия «Рафена» в Радеберге. Вскоре его назначили директором головного завода комбината «Роботрон». На этом посту Вичас проявил себя способным и знающим руководителем, и его выдвинули на должность генерального директора объединения.

объясняется тем, что при ее изготовлении используется прогрессивная технология, блочные конструкции, 24-часовая проверка на работоспособность и т. д.

— Какое участие принимает коллектив вашего комбината в осуществлении программ СЭВ?

— Основой хозяйственной деятельности комбината радиовещания и телевидения является участие его многотысячного коллектива в осуществлении комплексных программ СЭВ, многосторонних и двусторонних соглашений с братскими социалистическими странами, рекомендаций комиссий специалистов СЭВ. Мы ведем совместные работы в области стандартизации и специализации производства бытовой радиоэлектроники, при решении технологических проблем, уточнении ассортимента и др. Эта официальная сторона нашего сотрудничества. Но кроме того, имеется немало примеров теснейших связей на чисто человеческой основе, связей между отдельными трудящимися, бригадами, коллективами предприятий братских стран и, прежде всего, Советского Союза. Особенно тесные дружеские контакты поддерживаем мы с предприятиями Ленинграда, Риги, Минска и Львова. Встречи, беседы, обмен опытом, дружеская переписка, участие в симпозиумах — все это направлено к одной общей цели: поднять технический уровень выпускаемых нами изделий, наиболее полно удовлетворять непрерывно растущие запросы на них в наших странах.

БЫТОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА ГДР НА ЛЕЙПЦИГСКОЙ ЯРМАРКЕ 1980 ГОДА



А. ГОРОХОВСКИЙ

Весна нынешнего года не жаловалась хорошей погодой приехавших в Лейпциг на ярмарку, но гостеприимство, радушие старинного немецкого города в полной мере компенсировали капризы природы. Город, расцвеченный флагами и транспарантами, эмблемами ярмарки, широко распахнул свои ворота для тысяч туристов и представителей деловых кругов из разных стран мира.

В павильонах и на открытых площадках демонстрировали свои изделия, технологию более 9000 экспонатов из 66 стран. Как и в прошлые годы, ярмарка проходила под девизом «За международную торговлю и технический прогресс». На ее открытии министр внешней торговли ГДР Х. Зёлле подчеркнул, что Германская Демократическая Республика всегда проводит конструктивную и активную политику содействия международной торговле и экономическому прогрессу. Страна — хозяйин ярмарки — представила разнообразнейшие экспонаты более чем из 4200 экспортных предприятий республики, они убедительно свидетельствовали о постоянно растущей мощи народной экономики, которая тесно связана с экономикой Советского Союза и других социалистических стран — членов СЭВ.

Вот лишь несколько примеров. Специалисты народного предприятия Комбината «Карл-Цейс-Йена» совместно с советскими специалистами разработали оборудование для изготовления и контроля фотошаблонов, используемых при производстве изделий микроэлектроники. 150 изделий, демонстрировавшихся в советской экспозиции, являлись плодом совместных усилий специалистов братских социалистических стран. Крупные успехи достигнуты учеными Советского Союза и ГДР в создании установки «Дельфин» для лазерного термоядерного синтеза, ведутся совместные работы в области волоконно-оптических линий связи. Между внешнеторговым предприятием ГДР Хайм-электрик и советским внешнеторговым объединением Техноинторг на ярмарке подписан договор о поставке из СССР 20 000 цветных телевизоров «Радуга».

Как всегда, специалисты и посетители ярмарки проявляли большой интерес к изделиям радиотехнической и электронной промышленности ГДР,

выпускающей широкую номенклатуру устройств для радио и проводной связи, радиовещания и телевидения, электронно-вычислительную технику, разнообразные бытовые радиоэлектронные аппараты.

Расскажем о тех новых изделиях последней группы экспонатов, которые впервые демонстрировались на весенней ярмарке нынешнего года.

Раздел приемной телевизионной техники был представлен девятью моделями черно-белых стационарных телевизоров, двумя моделями переносных черно-белых телевизоров и 12 моделями цветных телевизоров.

Новинкой приемной телевизионной техники был цветной телевизор «Колортрон-3000», предназначенный для приема телевизионных программ, передаваемых по системе как СЕКАМ, так и ПАЛ. Его разновидность — модель «Колортрон-3001», она отличается от предыдущей тем, что рассчитана на прием передач только по системе СЕКАМ.

Телевизор «Колортрон» собран на 67-сантиметровом кинескопе с самосведением и углом отклонения лучей 110°. Приемник базируется в основном на функциональных узлах и комплектующих деталях, используемых в цветном телевизоре «Хромалюкс», уже известном нашим читателям. В связи с применением планарного кинескопа с размером экрана по диагонали 67 см для нового телевизора специально разработаны видеоусилитель, блоки отклонения и узел получения высокого напряжения. Применение экономичных по питанию схемных решений позволило уменьшить потребляемую от сети мощность до 100 Вт («Хромалюкс» с 61-сантиметровой трубкой потребляет 160 Вт) и улучшить температурный режим. В телевизоре «Колортрон-3000» установлено 11 интегральных микросхем, 61 транзистор, 86 диодов.

Продуманное использование технологически хорошо отработанных и зарекомендовавших себя блоков и узлов позволило достаточно быстро разработать новую модель вполне современного цветного телевизора и подготовить ее серийное производство.

Среди звукотехнических установок особое внимание привлекал радиокомплекс SC 1700, являющийся инициативной разработкой специалистов народного предприятия «Штерн-радио» (г. Зоннеберг) и Центральной лаборатории радиовещания и телевидения (г. Дрезден) к X съезду СЕПГ. Комплекс содержит Hi-Fi тюнер 922, Hi-Fi усилительно-коммутационное устройство HSV 926, Hi-Fi электропроигрывающее устройство 216-1 и Hi-Fi кассетную стереомагнитофонную панель (дека) SK900, конструктивно несколько измененную по сравнению с базовой моделью.

Весеннюю Лейпцигскую ярмарку посетила Советская правительственная делегация. На снимке: руководитель делегации министр связи СССР Н. В. Телызин (в центре) осматривает экспонаты раздела RFT Техника связи.





Телевизор «Колортрен 3000» с размером экрана по диагонали 67 см народного предприятия «Телевизионный завод» (г. Штрассбург).



Автоматический электропроигрыватель Зифона РА 227 народного предприятия «Фонотехник» (г. Цитау).



Стереофоническая магнитофонная панель SK 900 народного предприятия «Штери-радио» (г. Зоннеберг). Оформление панели согласуется с выпускаемыми другими заводами устройствами, из которых может быть составлен радиокomплекс.



Радиокomплекс SC 1700 (внизу отделение для хранения грампластинок).



Автомобильный приемник А 130 15 народного предприятия «Электротехник» (г. Айзенбах).

Тюнер 922 предназначен для приема радиовещательных станций в диапазонах длинных, средних, коротких и ультракоротких волн, при приеме стереофонических программ автоматически включается световой индикатор. Для точной настройки на станцию используется стрелочный прибор. Рабочий диапазон звуковых частот при приеме на УКВ — от 40 до 12 500 Гц. Аппарат содержит 16 транзисторов и 10 диодов.

УКУ 926 обеспечивает всю необходимую коммутацию устройств, составляющих комплекс; выходная мощность усилителя 2×25 Вт (синусоидальная) на нагрузке 4 Ом. Рабочий диапазон частот — 30...20 000 Гц, коэффициент гармоник — не более 0,5%.

ЭПУ 216-1 с магнитной головкой рассчитано на две скорости: 33 1/3 и 45 об/мин, диапазон воспроизводимых частот — 30...16 000 Гц.

Входящие в SC 1700 устройства вы-

пускаются и в виде отдельных установок. Они уже демонстрировались на предыдущих ярмарках (за исключением магнитофонной панели, представляющей собой новую разработку).

Комплекс имеет так называемое приборное оформление, вписывающееся в любой интерьер и завоевывающее в настоящее время все более широкое признание.

Как известно читателям журнала «Радио», промышленность ГДР вы-

пускает только кассетные магнитофоны. Ее новинкой является кассетная стереофоническая панель SK 900, в которой используется венгерское лентопротяжное устройство BRG-Hi-Fi, скорость движения ленты стандартная — 4,76 см/с, полоса воспроизводимых частот — 40...14 000 Гц. Размеры панели — 400×112×310 мм, масса — 5,5 кг. В устройстве предусмотрена автоматическая остановка при окончании ленты, временная остановка ленты, выключение звука в паузах и при перемотке ленты, автоматическая и ручная регулировка уровня записи, кнопка выбора типа ленты, система шумоподавления Долби и ряд других потребительских качеств, ставящих эту панель в один ряд с аналогичными современными устройствами других фирм.

Народное предприятие «Фонотехника» продемонстрировало новое автоматическое электропроигрывающее устройство Hi-Fi класса Зифона PA 227 на две скорости: 33 1/3 и 45 об/мин. Диск вращается от тихоходного электродвигателя через ременную передачу. Переход с одной скорости на другую осуществляется изменением частоты управляющего генератора. Контроль и точная установка частоты вращения производятся стробоскопическим методом. Для автоматического управления перемещениями тонарма служит второй двигатель. Введенные в устройство блокировки предохраняют аппарат от неправильных манипуляций при его эксплуатации.

Новинкой среди автомобильных приемников был автосупер А 130 IS, представляющий собой усовершенствованную предыдущую модель «Штерн-транзит». Использование, наряду с транзисторами, интегральных микросхем позволило уменьшить размеры и вес приемника, сократить расход цветных металлов и ряд комплектующих изделий.

Четырехдиапазонный (ДВ, СВ, КВ и УКВ) приемник обладает достаточно высокой чувствительностью и избирательностью. Выходная мощность УНЧ — 4 Вт на нагрузке 4 Ом, рабочий диапазон — 100...15 000 Гц. Характеристики усилителя подобраны с учетом работы громкоговорителей в металлическом салоне автомобиля.

Раздел бытовой электроники ГДР, размещавшийся в ярмарочном комплексе Хандельсхоф в самом центре Лейпцига, был представлен 120 моделями устройств различного назначения. Он оставил благоприятное впечатление и убедительно продемонстрировал плодотворность тесного творческого сотрудничества технических специалистов и дизайнеров, работающих в этой столь подвластной моде области производства.

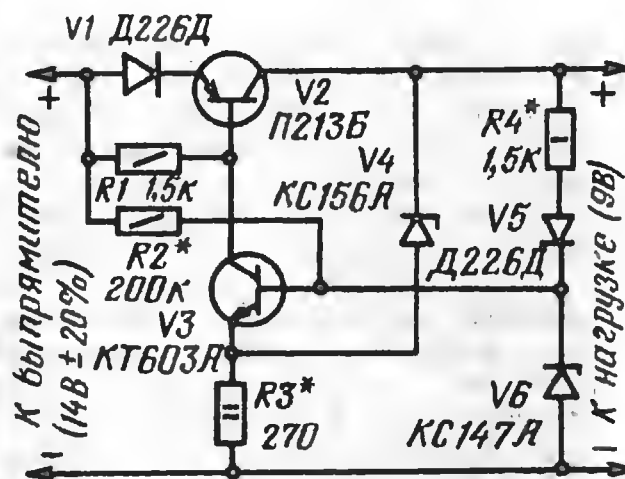
Лейпциг—Москва



СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ С ЗАЩИТОЙ ОТ ПЕРЕГРУЗОК

С. КАНЬГИН

Стабилизатор, схема которого показана на рисунке, может быть применен в блоках питания самых различных электронных аппаратов: магнитофонов, приемников, измерительных и других приборов. Он обеспечивает максимальный ток нагрузки до 300 мА при напряжении пульсаций менее 2 мВ (амплитуда пульсаций на выходе выпрямителя около 1 В). Коэффициент стабилизации более 200 при колебаниях питающего напряжения в пределах $\pm 20\%$, выходное сопротивление менее 0,2 Ом.



Для повышения коэффициента стабилизации в делителе напряжения вместо одного из резисторов включен стабилитрон (V6). Так как напряжение на базе управляющего транзистора V3 (относительно общего минусового провода) оказывается стабилизированным, изменения выходного напряжения передаются на эмиттерный переход этого транзистора без ослабления делителем.

Введение стабилитрона V6 позволило улучшить систему запуска стабилиза-

тора при его включении. Часто для этой цели ограничиваются введением запускаящего резистора между коллектором и эмиттером регулирующего транзистора (V2). Недостаток такой системы очевиден: относительно низкая нагрузка шунтирует делитель напряжения, из-за чего ток, через запускаящий резистор приходится выбирать весьма большим (до нескольких миллиампер), что снижает коэффициент стабилизации и увеличивает напряжение пульсаций на нагрузке. При нагрузке, близкой к максимальной, стабилизатор будет запускаться неустойчиво.

В описываемом стабилизаторе запускаящий ток, задаваемый резистором R2, целиком протекает через эмиттерный переход транзистора V3 (так как путь этому току через нагрузку отсечен диодом V5, а стабилитрон в первый момент после включения тоже закрыт). Такая система обеспечивает надежный запуск стабилизатора при токе через резистор R2, не превышающем десятков микроампер, и практически не ухудшает параметров блока питания, поскольку в рабочем режиме этот ток замыкается через малое сопротивление открытого стабилитрона V6.

Диод V1 создает автоматическое смещение для транзистора V2, позволяющее более эффективно управлять им в сторону закрывания.

Максимальный ток нагрузки задан резистором R3, так как ток, открывающий транзистор V2, не может быть больше тока через этот резистор. Таким образом, подбором резистора R3 можно устанавливать требуемый ток срабатывания системы защиты (работа этой системы уже неоднократно была описана в журнале и поэтому здесь не приводится). Ток короткого замыкания зависит от значения запускаящего тока и при указанных на схеме номиналах элементов не превышает 20...60 мА.

Изменять выходное напряжение стабилизатора можно подбором стабилитронов (грубо) или включением последовательно с ними диодов в прямом направлении, а также подбором резистора R4 (точно).

Из недостатков стабилизатора следует отметить в первую очередь зависимость порога срабатывания защиты и тока короткого замыкания от температуры транзисторов. Поэтому рекомендуется выбирать радиатор для транзистора V2 с запасом по эффективной площади теплового рассеяния (не менее 100 см²).

Диоды в стабилизаторе можно заменить любыми кремниевыми маломощными диодами, важно лишь, чтобы

диод $V1$ был рассчитан на ток, не менее 300 мА. Вместо транзистора П213Б можно использовать любой из серий П213—П217, а вместо КТ603А — КТ603Б, КТ608, КТ801, КТ807.

Для уменьшения возможных бросков выходного напряжения, а также снижения напряжения пульсаций параллельно нагрузке следует включить оксидный (электролитический) конденсатор емкостью примерно 1000 мкФ.

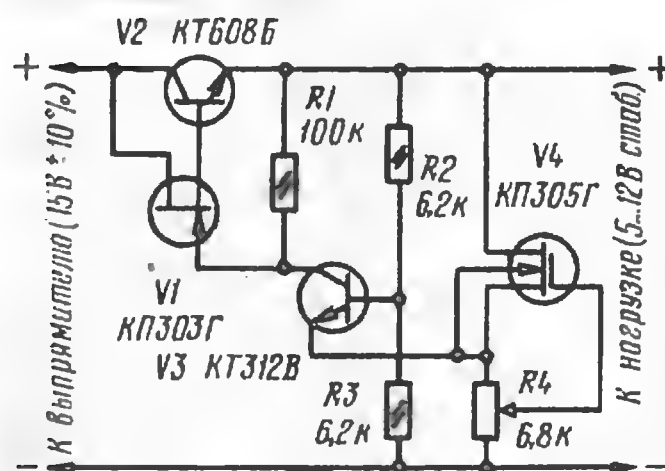
г. Харьков

ЭКОНОМИЧНЫЙ СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ

В. БЕГУНОВ

Особенностями стабилизатора, схема которого изображена на рисунке, являются способность работать при пониженном входном напряжении и относительно малое собственное потребление тока. Это позволяет рекомендовать его для аппаратуры с автономным питанием. Выходное напряжение стабилизатора можно регулировать переменным резистором $R4$ в пределах от 5 до 12 В. Благодаря применению в регулирующем элементе полевого транзистора ($V1$) и высокоомной нагрузки ($R1$) управляющего элемента ($V3$) удалось получить достаточно хорошие характеристики: коэффициент стабилизации более 200, выходное сопротивление 0,3...1,5 Ом при максимальном токе нагрузки до 100 мА. На транзисторе $V4$ собран стабилизатор тока, играющий роль экономичного источника образцового напряжения.

Минимально допустимое падение на-



пряжения на регулирующем транзисторе $V2$ равно 1,5 В (при токе нагрузки до 30 мА). Максимальный нагрузочный ток можно увеличить, если заменить транзистор $V2$ на более мощный. Допускается замена транзистора $V4$ на резистор сопротивлением 2...5 кОм, а резистора $R4$ на стабилитрон КС133А, т. е. замена стабилизатора тока на обычный параметрический стабилизатор (резисторы $R2$ и $R3$ нужно будет заменить переменным резистором сопротивлением 10...15 кОм). Однако при этом значительно возрастает ток, потребляемый стабилизатором.

По указанной схеме можно собирать стабилизаторы на выходное напряжение до 30 В, соответственно подбирая (в сторону увеличения) номиналы резисторов $R2$, $R3$, $R4$.

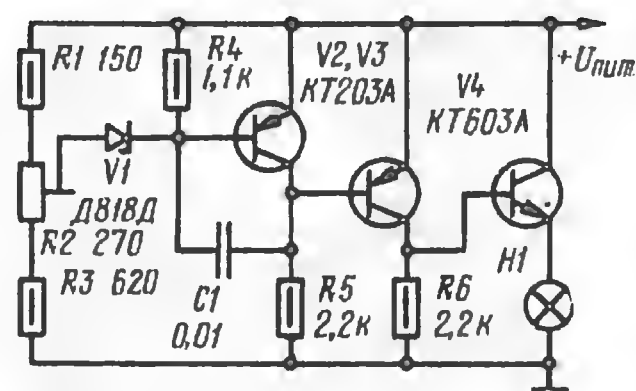
г. Томск

УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗАРЯДКИ БАТАРЕЙ АККУМУЛЯТОРОВ

Е. ТЮРИН

Устройство предназначено для установки на автомобили семейства «Жигули», но с небольшими переделками, может быть использовано на любом автомобиле с напряжением в бортовой сети 12 В. Световым индикатором в устройстве служит имеющаяся на автомобиле контрольная лампа «Зарядка аккумулятора». Она позволяет получить световую индикацию разрядки аккумуляторной батареи потребителями и немедленно обнаружить неисправности в работе генератора и реле-регулятора. Схема устройства изображена на рисунке.

Известно, что напряжение в бортовой сети автомобиля при работе генератора на холостом ходу (без нагрузки) близко к 14...15 В, а так как максимально возможное напряжение на батарее аккумуляторов несколько меньше (13,2 В), то ее запас энергии пополняется. Если теперь постепенно увеличивать нагрузку (включая фары, отопление и т. д.), то напряжение в бортовой сети будет уменьшаться и в момент, когда напряжение генератора станет меньше напряжения на аккумуляторной батарее, начнется разрядка батареи. Для сигнала-



лизации начала разрядки и предназначено описываемое электронное устройство. Порог срабатывания его выбран равным 13,2 В с «зоной неопределенности», не превышающей 0,1 В.

При напряжении $U_{пит}$ меньшем порога срабатывания устройства, ток через стабилитрон $V1$ не протекает, транзистор $V2$ закрыт, а $V3$, $V4$ открыты и контрольная лампа $H1$ светится. При достижении порога срабатывания (его устанавливают подстроечным резистором $R2$) через стабилитрон потечет ток, что приводит в конечном итоге к закрыванию транзистора $V4$ и погасанию лампы $H1$. Конденсатор $C1$ увеличивает устойчивость устройства против самовозбуждения в момент перехода через порог срабатывания.

Система электрооборудования автомобиля работает нормально, если контрольная лампа при включении зажигания и на малых оборотах коленчатого вала двигателя светится, а на средних и более высоких оборотах — гаснет. Если же лампа горит на средних и высоких оборотах коленчатого вала двигателя, в системе электрооборудования возникли неисправности: нагрузка превышает допустимую, вышел из строя реле-регулятор либо генератор, оборвался или проскальзывает приводной ремень, сильно разрядилась (или вышла из строя) батарея аккумуляторов.

Устройство смонтировано (кроме $H1$) на печатной плате размерами 60×60 мм из фольгированного стеклотекстолита толщиной 2 мм. Плату крепят на автомобиле «Жигули» вместо реле РС702, которое нужно удалить. Общий минусовый провод соединяют с корпусом автомобиля (зажимают под крепежный винт). Вывод «+ $U_{пит}$ » соединяют с проводом, снятым с вывода 86 удаленного реле. Провод от эмиттера транзистора $V4$ соединяют с наконечником вывода 30/51 снятого реле. Наконечники, снятые с выводов 85 и 87 удаленного реле, следует надежно заизолировать. Для удобства обслуживания выводы от платы нужно выполнить аналогичным выводам реле РС702.

г. Москва



Разработано
по заданию
редакции

РС-ГЕНЕРАТОР

А. МАЙОРОВ

Для снижения всех видов искажений в усилителях мощности звуковых частот их охватывают глубокой отрицательной обратной связью. Однако при этом могут возникнуть так называемые динамические искажения, обусловленные ограниченной скоростью нарастания выходного напряжения усилителя. Чтобы их избежать, стремятся сместить частоту среза усилителя, не охваченного отрицательной обратной связью, в область ультразвуковых частот. После введения ООС полоса пропускания усилителя может составить единицы мегагерц, а коэффициент гармоник становится настолько мал, что измерить его в любительских условиях практически невозможно из-за отсутствия у радиолюбителей соответствующей измерительной аппаратуры, в частности высококачественных генераторов звуковой и ультразвуковой частоты.

Перед автором была поставлена задача — разработать сравнительно простой генератор сигналов, который перекрывал бы диапазон частот от 10 Гц до 1 МГц и имел на звуковых частотах коэффициент гармоник не выше 0,1%, а неравномерность амплитудно-частотной характеристики была не более $\pm 0,1$ дБ.

Естественно, что выходное напряжение у такого генератора должно быть достаточным для измерения характеристик современных усилителей мощности, номинальная чувствительность которых обычно не превышает 1 В.

Кроме того, удобно, если отсчет частоты на всех диапазонах производится по единой шкале с оцифровкой от 1 до 10.

Как наиболее простой и, в принципе, позволяющий получить заданные характеристики был выбран генератор с мостом Вина. Столь высокие технические требования, предъявляемые к генератору, повлияли на выбор частотообразующего элемента настройки: имеющиеся в продаже двойные пере-

менные резисторы не могут обеспечить необходимую неравномерность АЧХ и малый коэффициент гармоник, так как у них точность согласования отдельных резисторов между собой невелика и составляет 15...20%. Прецизионные двойные переменные резисторы, к сожалению, недоступны широкому кругу радиолюбителей, поэтому в качестве частотообразующего элемента настройки моста Вина был выбран блок конденсаторов переменной емкости, отдельные секции которого между собой согласованы достаточно точно. Применение КПЕ и выбор нижней рабочей частоты около 10 Гц приводит к тому, что сопротивление частотообразующих резисторов моста Вина должно быть несколько десятков мегаом, а входное сопротивление входного каскада генератора — около 100...150 МОм.

Далее, в генераторе с мостом Вина последовательное частотообразующее плечо включено в цепь положительной обратной связи, которая приводит к увеличению нелинейных искажений. Поэтому для достижения низкого коэффициента гармоник исходный усилитель должен быть одновременно охвачен и глубокой отрицательной обратной связью. Если в цепь ООС включить специально предназначенный для стабилизации напряжения термистор, то одновременно со снижением коэффициента гармоник можно получить и малую неравномерность АЧХ.

И наконец, для того чтобы нагрузка не оказывала сколько нибудь заметного влияния на работу генератора, его выходное сопротивление должно быть небольшим — несколько ом.

Подытожив все эти рассуждения, можно заметить, что исходный усилитель должен обладать следующими параметрами: очень высокое входное сопротивление, большой коэффициент усиления без обратной связи и низкое выходное сопротивление. Такими параметрами обладают некоторые совре-

менные интегральные операционные усилители, однако они имеют невысокое быстродействие и поэтому с ними трудно получить перекрытие по частоте до 1 МГц. В то же время, используя схемотехнику операционных усилителей, можно на дискретных элементах построить усилитель с нужными параметрами и способный работать в полосе частот до 1 МГц.

Именно так и построен исходный усилитель описываемого генератора сигналов (см. 3-ю с. вкладки).

Входной дифференциальный каскад для получения высокого входного сопротивления собран на подобранных по току насыщения и напряжению отсечки полевых транзисторах V1, V2. Ток истоков выбран близким к температурно стабильной точке и стабилизируется генератором тока на транзисторе V4. Транзистор V3 образует активную нагрузку в цепи стока транзистора V1. Активная нагрузка и эмиттерный повторитель V8 позволяют получить большое усиление входного каскада. Вслед за эмиттерным повторителем идет каскад с общим эмиттером на транзисторе V9. Он работает от низкоомного источника сигнала, что повышает линейность и частоту среза всего усилителя.

Нагрузкой транзистора V9 является генератор тока на транзисторе V10. Резистор R16 при этом образует эквивалентный генератор напряжения для питания выходного каскада на транзисторах V12, V13. Транзистор V11 и резисторы R19, R20 задают и поддерживают при изменении температуры такой ток каскада, при котором он всегда работает в режиме А. При этом расширяется частота среза и повышается линейность выходного каскада. АЧХ усилителя корректируется в цепи эмиттера транзистора V9 конденсатором СЗ. Частота среза входного каскада усилителя составляет 8...10 кГц, а частоты среза остальных каскадов отодвинуты в область высоких частот

настолько, что устойчивость усилителя сохраняется при номинальной глубине ООС 66...70 дБ.

Чтобы удовлетворить требованию единой шкалы для всех диапазонов и обеспечить десятикратное перекрытие по частоте в каждом диапазоне, в мосте Вина пришлось применить трехсекционный блок КПЕ. Дело в том, что входная емкость усилителя, паразитная емкость монтажа и минимальная емкость КПЕ (с учетом емкости обязательных «технологических» подстроечных конденсаторов, выравнивающих начальные емкости КПЕ) в сумме обычно превышает 50 пФ, а это уже не позволяет получить коэффициент перекрытия 10 при использовании двухсекционного блока КПЕ с максимальной емкостью около 500 пФ. В нижнее плечо моста включены две секции блока, соединенные параллельно. Третья секция включена в верхнее плечо моста. Соответственно и номиналы частотоподающих резисторов плеч различаются вдвое. Такой вариант моста Вина имеет коэффициент передачи на квазирезонансной частоте 1/5. Коммутация диапазонов выполнена так, что времязадающие резисторы более высокочастотных диапазонов подключаются параллельно резисторам диапазона 10...100 Гц. Цепь ООС образована всего двумя элементами: резистором $R15$ и термистором $V14$, поэтому номинальное выходное напряжение генератора зависит только от характеристик термистора и составляет в среднем 2,2...2,5 В. Сопротивление резистора $R15$ выбрано так, чтобы рабочая точка термистора совпала с точкой наибольшей крутизны амплитудной характеристики усилителя с разомкнутой ПОС. Эта мера также способствует повышению стабильности выходного напряжения.

Генератор, выполненный по этой схеме, имеет следующие характеристики:

Диапазон генерируемых частот, Гц	10...10 ⁶
Выходное напряжение на нагрузке 1 кОм, В, не менее	2
Неравномерность АЧХ, дБ, не более	
в полосе частот 10...10 ⁶ Гц	±0,05
10 ⁶ ...10 ⁸ Гц	±0,2
Коэффициент гармоник, %, не более	
в полосе частот 10 ² ...10 ⁴ Гц	0,05
10 ⁴ ...10 ⁶ Гц	0,5
10 ⁶ ...10 ⁸ Гц	2

Жесткие требования, предъявляемые к генератору, обязывают тщательно подготовить все элементы до их

установки на плату. Так, например, чтобы для отсчета можно было пользоваться одной шкалой на всех диапазонах, резисторы моста Вина нужно подобрать с точностью не хуже 1...1,5%. Удобно, например, составлять каждый резистор из двух или трех ($R5$) резисторов с допуском 5%, включенных последовательно. Резисторы с допуском 1% (их номинальные сопротивления приведены на принципиальной схеме) подбирать, естественно, не нужно. Все постоянные резисторы МЛТ-0,5. Термистор $V14$ — ТПМ-2/0,5.

Транзисторы $V1$, $V2$ нужно подобрать по напряжению отсечки и току насыщения с точностью 3...5%. После установки на плату их корпуса нужно соединить между собой медной скруткой для выравнивания температуры. Транзисторы $V12$, $V13$ должны иметь одинаковые статические коэффициенты передачи тока — примерно 60...80. Блок КПЕ — от радиолы «Рапсодия» («ВЭФ Радио»). Его и переключатель диапазонов необходимо надежно экранировать.

Все детали смонтированы на одной монтажной плате размерами 100×60 мм из гетинакса толщиной 1,5 мм (см. вкладку). Монтаж выполнен на стойках, представляющих собой отрезки медной луженой проволоки диаметром 1 мм, запрессованных в плату и выступающих над ее поверхностью со стороны монтажных соединений на 2...2,5 мм, а со стороны деталей на 6...10 мм. Проводники со стороны монтажных соединений показаны красным цветом, а со стороны деталей — синей штриховой линией. Проводник, связывающий общую точку частотоподающих резисторов $R1$ — $R5$ с выходом усилителя, заключен в экран, который также использован в качестве соединительного проводника.

Налаживание начинают с установки режимов усилителя по постоянному току. Так как усилитель имеет большой коэффициент усиления без обратной связи, то сделать это непосредственно невозможно. Поэтому для налаживания в усилитель нужно ввести ООС глубиной 20...25 дБ, временно включив вместо термистора постоянный резистор сопротивлением 200 кОм. Затем затвор транзистора $V1$ соединяют с общим проводом, к выходу усилителя подключают нагрузочный резистор сопротивлением 1 кОм и параллельно ему осциллограф с открытым входом. После подачи питания на усилитель на его выходе должно установиться постоянное напряжение на уровне —10 В. Если выходное напряжение положительно, то необходимо увеличить сопротивление резистора $R11$ до 2,4 кОм. Далее параллельно этому резистору подключают переменный сопротивлением 200 кОм и его подстройкой устанавливают нулевое напряжение на выходе усилителя.

Потом измеряют сопротивление введенной части переменного резистора, берут постоянный резистор с таким же сопротивлением и запаивают его на плату на место $R11$. После установки режима по постоянному току нужно проверить частотные свойства исходного усилителя. Для этого вместо термистора включают переменный резистор сопротивлением 4...6 кОм (затвор транзистора $V1$ должен быть по-прежнему соединен с общим проводом). Постепенно уменьшая сопротивление этого резистора, наблюдают на экране осциллографа за изменением выходного напряжения усилителя. Если при уменьшении сопротивления до 2 кОм высокочастотная генерация не возникает, то значит, исходный усилитель имеет правильное соотношение частот среза каскадов и будет устойчиво работать в генераторном режиме. В противном случае срыва паразитной генерации добиваются подбором конденсатора $C3$.

Теперь, когда исходный усилитель налажен, можно установить на место термистор и отключить затвор транзистора $V1$ от общего провода. При этом генератор должен устойчиво работать на всех диапазонах. Амплитуда выходного напряжения должна быть постоянной при любом положении ротора КПЕ.

Неравномерность АЧХ по диапазону зависит от реального соотношения емкостей $C1.1/C1.2+C1.3$, входной емкости усилителя и паразитной емкости монтажа, в том числе и емкости между блоком КПЕ и его экраном, поэтому надо тщательно выравнивать емкости плеч моста. Для этого поступают следующим образом: к выходу генератора подключают вольтметр переменного тока, устанавливают диапазон генерации 100...1000 Гц и подстроечным конденсатором $C2$ добиваются минимального изменения амплитуды сигнала по диапазону при вращении ротора переменного конденсатора. В некоторых случаях может потребоваться установка дополнительного конденсатора $C2^*$.

Согласованность шкалы на разных диапазонах проверяют в трех точках с помощью цифрового частотомера.

Следует помнить, что в диапазоне 100 кГц...1 МГц к ошибке за счет неточности подбора резисторов моста Вина добавляется еще ошибка за счет фазового сдвига в усилителе на высоких частотах, однако даже в худшем случае эта ошибка не превышает 3...4% на частотах вблизи 1 МГц.

г. Москва

Как показала последняя выкост журнала «Радио», много радиолубители увлекаются конструированием цветомузыкальных устройств (ЦМУ). В еженедельной редакционной почте почти всегда можно найти и материалы для новых публикаций, и письма с вопросами по цветомузыке. Анализ писем читателей позволяет сделать вывод о том, что в подавляющем большинстве случаев речь идет, к сожалению, о простейших автоматических двух-четырёхканальных светодинамических устройствах, имеющих и подлинно цветомузыкальному искусству весьма отдаленное отношение. О недостатках подобных устройств говорилось неоднократно, и в частности в статье «Цветомузыка: итоги и перспективы» («Радио», 1979, № 12, с. 47, 48).

В публикуемой ниже статье описано цветомузыкальное устройство, отличающееся тем, что оно позволяет формировать на экране цветовую картину и варьировать ее по желанию музыканта. И хотя этот цветосинтезатор очень прост и, конечно же, не может претендовать на совершенство цветовоспроизведения, в построении изображаемого на экране весьма наивно, все же он обладает несомненным достоинством. Он заключается в том, что содержание цветовой программы как бы одушевлено исполнителем, выражает его замысел (в пределах возможностей аппарата, разумеется). Цветосинтезатор — это уже инструмент, дающий возможность попытаться творчески выразить в цветовых образах тему музыкального произведения.

Такой цветосинтезатор является практическим шагом вперед (пусть пока и незначительным!) от формализующего музыка автомата и цветомузыки, как области искусства. Конечно, очень скоро окажется, что границы возможностей инструмента станут узки для исполнителя, и это даст толчок к дальнейшему усовершенствованию синтезатора. Целесообразно, например, увеличить число клавиш, управляющих соответственно большим числом излучателей света с различными цветовыми оттенками, ввести исполнительский регулятор яркости групп ламп; нет сомнения, потребуется и разработка системы записи цветовых партий, подобно нотной записи музыки.

Очевидно, цветосинтезатор следует рассматривать как самостоятельный инструмент в ансамбле, а не просто как ЭМИ, наделенный дополнительной функцией. В этой связи необходимо предостеречь исполнителя от беспредельных попыток найти какое-либо прямое математическое или физическое соответствие между тоном звука и цветом света, между громкостью и яркостью и т. д. Все взаимосвязи здесь должны носить (и носят) философско-эстетический, духовно-психологический, чувственный характер — это неопровержимое условие и для создающего партию цвета, и для исполняющего ее, если они в своей работе хотят оставаться в рамках Искусства.

ЦВЕТОСИНТЕЗАТОР

Э. ЛУЦЕНКО

Принцип действия этого цветосинтезатора, как и многих других цветомузыкальных устройств, основан на смещении трех цветов. Это хорошо иллюстрирует рисунок, помещенный на вкладке. Комбинируя работу световых излучателей, на экране можно создавать множество оттенков того или иного цвета. Хороший эффект получается на экране площадью до 30 м².

Описываемый цветосинтезатор работает в Доме пионеров и школьников Ильичевского района Одессы. Он построен на базе ЭМИ «Юность-70». Контакты клавиатуры ЭМИ оставлены без изменения, но к ним добавлено по паре контактов включения световых излучателей. Выбор того или иного цвета происходит нажатием на соответствующую клавишу.

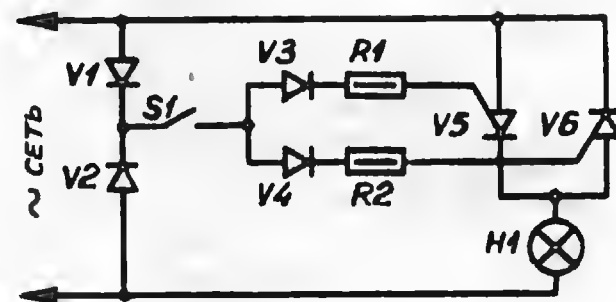
Работу одного из каналов цветосинтезатора поясняет приведенная здесь упрощенная схема. Во время положительного полупериода на верхнем (по схеме) сетевом проводе напряжение сети выпрямляется диодом V1 и через замкнутые контакты выключателя S1, диоды V3, V4 и резисторы R1, R2 подается на управляющие электроды триновисторов V5 и V6. При этом открывается триновистор V5 и замыкает цепь питания лампы накаливания H1. Триновистор V6 в это время закрыт. При другом полупериоде напряжение сети выпрямляется диодом V2, в результате чего триновистор V5 закрывается, а триновистор V6 открывается. Переключаются лишь триновисторы, а лампа накаливания продолжает гореть.

Включение двух триновисторов в каждый канал сделано для того, чтобы лампа накаливания горела при каждом полупериоде переменного тока сети. Резисторы R1 и R2 ограничивают ток в управляющих цепях триновисторов.

Принципиальная электрическая схема цветосинтезатора показана на вкладке. Для повышения световой мощности каждого канала в них работают по две лампы накаливания, соединенные параллельно. Лампами H1 и H2 первого канала управляют триновисторы V25 и V26, лампами H3 и H4 второго канала — триновисторы V27 и V28, лампами H5 и H6 третьего канала — три-

новисторы V29 и V30. Первому каналу условно присвоен красный цвет (низшие звуковые частоты), второму — желтый (средние), третьему — синий (высшие звуковые частоты).

Резисторы R1—R10 определяют яркость свечения ламп H1—H6 излучателей. Диоды V3—V18 предназначены для исключения ложных срабатываний излучателей. Например, если не было бы диодов V4 и V15, то при замыкании контактов S1 (клавиша до) и S12 (клавиша си) на экране получился бы один и тот же цвет, что недопустимо. При замыкании контактов S1 диод V4 не даст сработать излучателю H5H6, а при замыкании контактов S12 (клавиша си), диод V15 не даст сработать излучателю H1H2 и т. д.



Пары контактов одноименных клавиш соединены параллельно: к контактам S1 (клавиша до) первой октавы подключены контакты S13 (клавиша до) второй октавы и т. д.

Для излучателей использованы фотоосветители ФО-4, дополненные красным, желтым и синим светофильтрами. Лампы H1—H6 — фотолампы мощностью по 300 Вт каждая, на напряжение сети 220 В.

Контактные группы цветосинтезатора замыкаются при нажатии клавишей ЭМИ «Юность-70». Их функцию могут выполнять контактные пружины от электромагнитных реле, надежно изолированные от шасси ЭМИ текстолитовыми прокладками. Стягивающие и крепежные винты не должны касаться контактов. Между контактными группами ЭМИ и цветосинтезатора необходимо

димо установить экранирующую пластину, уменьшающую уровень фона переменного тока сети на входе ЭМИ. Ее тщательно изолируют от контактов цветосинтезатора и соединяют с шасси ЭМИ.

Налаживание цветосинтезатора ведут в два этапа. Сначала налаживают каналы основных цветов — красного, желтого и синего (клавиши *до*, *фа*, *си*) подбором резисторов *R11—R16*. Их сопротивления могут быть от 10 до 51 кОм. Делайте это так. Отключите проводник от управляющего электрода тристора *V25*, а резистор *R12* замените цепью из последовательно соединенных постоянного резистора МЛТ-0,5 10 кОм и переменного с максимальным сопротивлением около 51 кОм. К излучателю *Н1Н2* подключите вольтметр (или авометр, включенный на измерение напряжения) постоянного тока. Включив цветосинтезатор в сеть и нажав на клавишу *до*, переменным резистором временной цепи установите на излучателе напряжение, равное примерно 110 В. Затем измерьте сопротивление этой цепи и замените ее резистором такого же номинала. Далее отключите проводник от управляющего электрода тристора *V26*, резистор *R11* замените такой же цепью резисторов, точно также добейтесь на излучателе напряжения 110 В и впаяйте в цветосинтезатор резистор *R11* соответствующего сопротивления. Аналогично налаживайте излучатели второго и третьего каналов.

Теперь приступайте к установке приемлемого соотношения яркостей при получении смешанных цветов. Цвета звуков *до*, *фа* и *си* фиксированные. Настройка цветов, включаемых другими клавишами, например, *ре* и *ми*, достигается подбором резистора *R4*, клавишами *соль* и *ля* подбором резистора *R1*. Сопротивление этих резисторов может быть от единиц до десятков килоом. Например, при настройке цвета, соответствующего клавише *ре* (*S3*), излучатель *Н1Н2* включают на полную мощность и переменным резистором на 47...51 кОм, включенным вместо резистора *R4*, добиваются на экране слабо-оранжевого цвета. Затем измеряют сопротивление введенной части переменного резистора и заменяют его резистором такого же номинала.

Аналогично поступают при установке яркости соотношений, соответствующих остальным клавишам. В пределах одной октавы порядок следования цветов получается таким: красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий, фиолетовый.

г. Одессы

УСИЛИТЕЛЬ НЧ

С. ФИЛИН

Усилитель, описание которого приведено в этой статье, прост в изготовлении и налаживании, но имеет достаточно высокие технические характеристики. Он может быть использован практически в любом радиокомплексе. Номинальная выходная мощность усилителя на нагрузке сопротивлением 4 Ома составляет примерно 20 Вт, диапазон рабочих частот — 16...60 000 Гц при неравномерности частотной характеристики на краях диапазона не более 2 дБ. Коэффициент гармоник не превышает 0,5%. Чувстви-

ка напряжением ± 15 В с общей заземленной средней точкой. В усилителе приняты меры, чтобы ток, потребляемый им от источника питания, на частотах выше 20 000 Гц не превышал тока, потребляемого при частоте входного сигнала 1000 Гц более чем в 2,5...3 раза.

Принципиальная схема усилителя приведена на рис. 1. Он содержит четыре каскада с гальванической связью между всеми транзисторами. Первый его каскад на транзисторах *V1*, *V2* представляет собой дифференциальный уси-

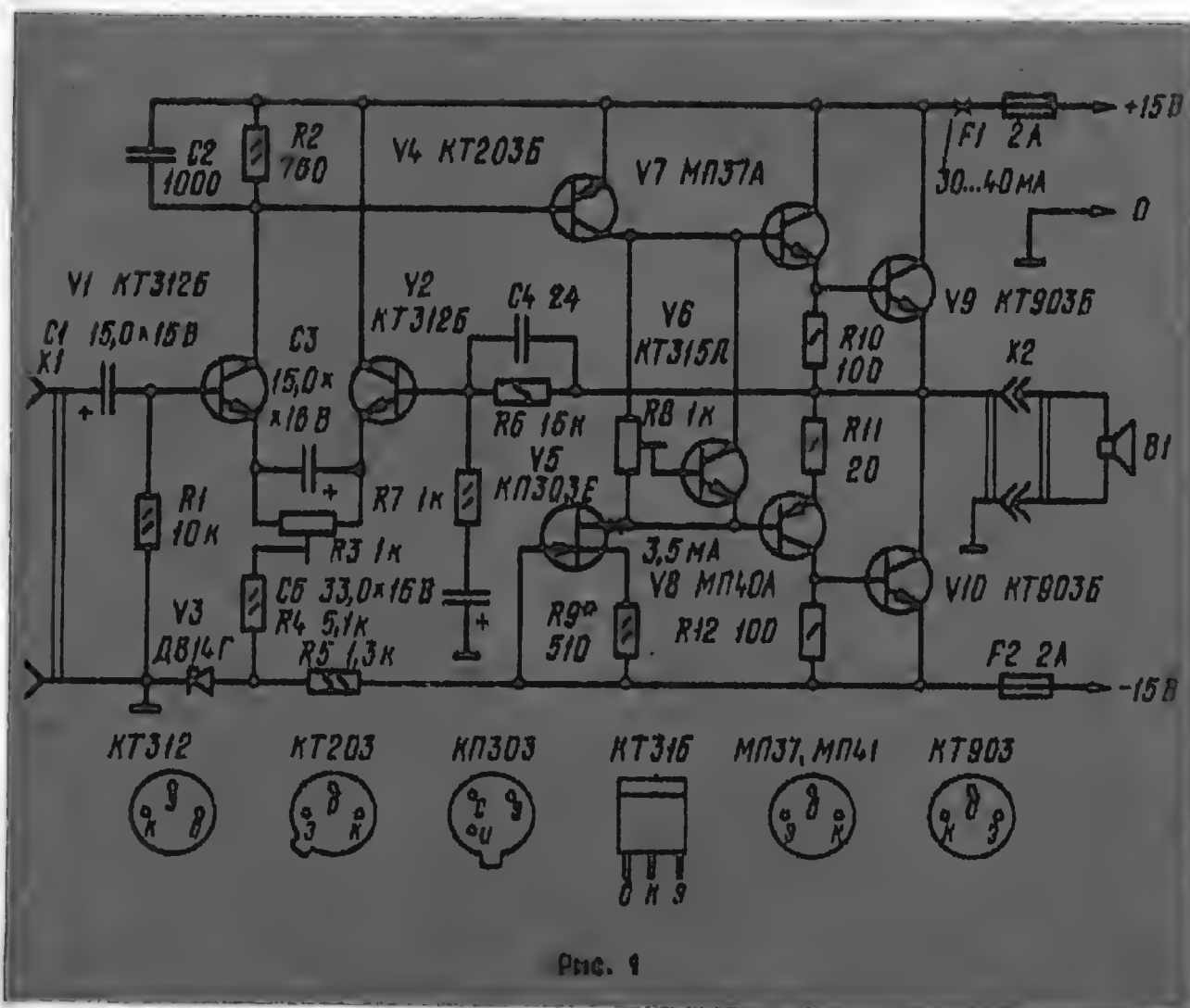


Рис. 1

тельность усилителя при номинальной выходной мощности — 0,8 В. Входное сопротивление усилителя — около 10 кОм, а выходное сопротивление — менее 1 Ома.

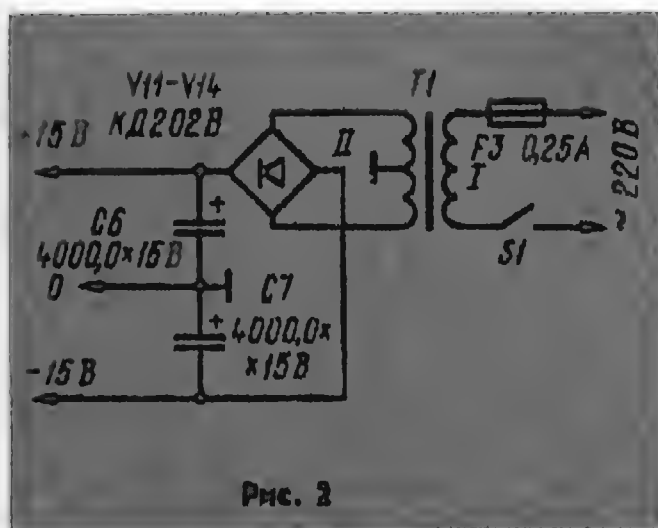
Усилитель питается от нестабилизированного двуполярного источника то-

ка. На базу транзистора *V2* подается напряжение через резистор *R6* с выхода усилителя, а база транзистора *V1* через резистор *R1* соединена с общим приводом. И если постоянное напряжение на выходе усилителя становится отличным от нуля, то на выхо-

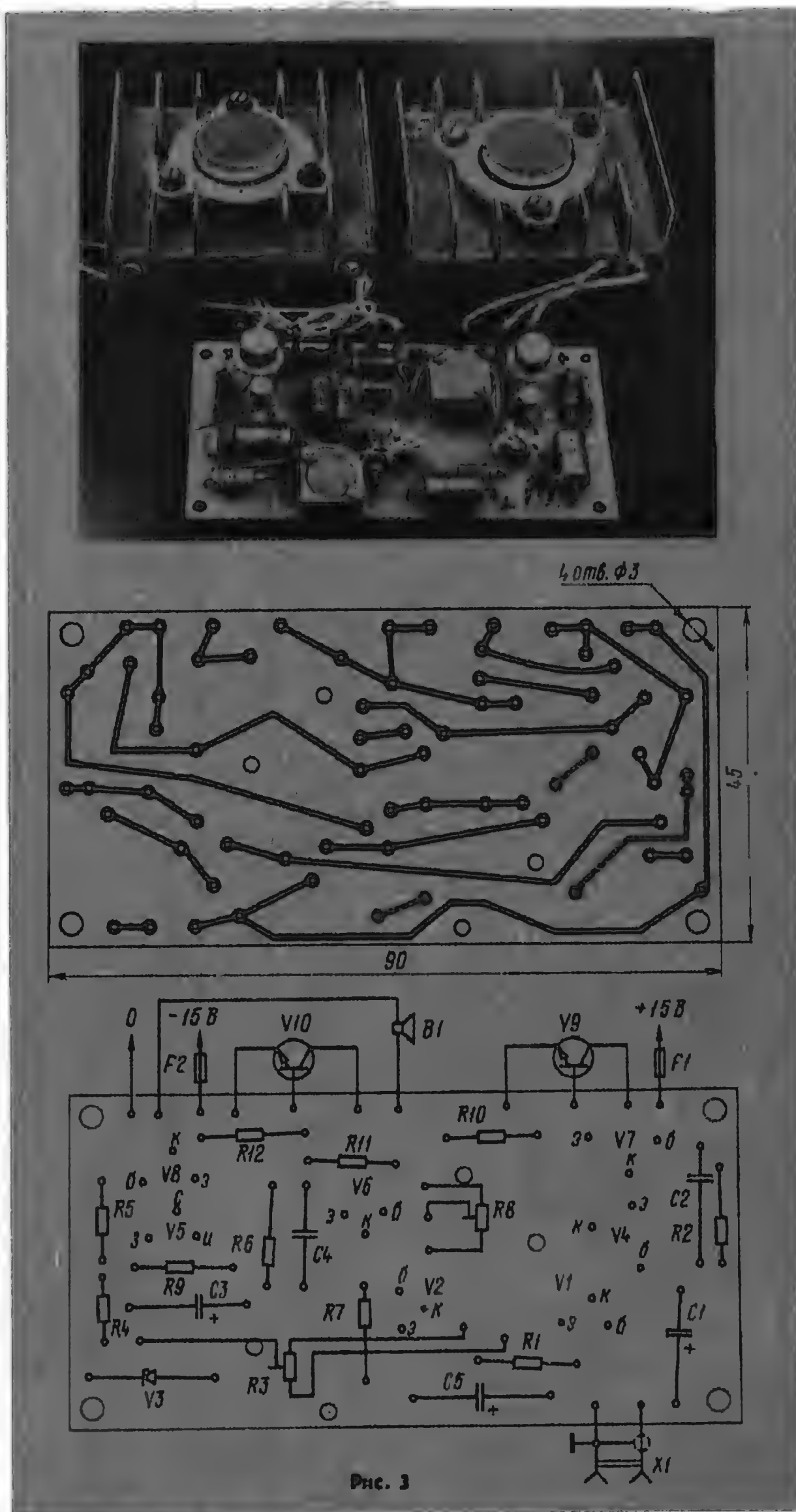
де дифференциального каскада появляется сигнал рассогласования, который усиливается последующими каскадами и подается в противофазе на выход оконечного усилителя. Режим работы этого каскада по постоянному току устанавливают подстроечным резистором $R3$. Питание эмиттерных цепей транзисторов $V1$ и $V2$ стабилизировано стабилитроном $V3$.

Конденсатор $C3$, шунтирующий подстроечный резистор $R3$, улучшает стабильность работы дифференциального каскада по переменному току. Особенно это ощущается при значительных пульсациях питающего напряжения или колебаниях напряжения сети переменного тока более чем на $\pm 10\%$. В принципе же, его можно исключить, что практически не скажется на основных технических данных усилителя, но, учитывая возможность появления дестабилизирующих причин, которые могут возникнуть при эксплуатации усилителя, конденсатор $C3$ лучше все же оставить.

С выхода дифференциального каскада низкочастотный сигнал поступает на базу транзистора $V4$ усилителя напряжения. В коллекторную цепь этого транзистора включен стабилизатор тока, выполненный на полевом транзисторе $V5$. Это позволило уменьшить нелинейные искажения и получить сигнал на нагрузке усилителя с максимальной неискаженной амплитудой, близкой к напряжению источника питания.



С коллектора транзистора $V4$ усиленный сигнал поступает на фазоинверсный каскад на транзисторах $V7$, $V8$ разной структуры, включенных по последовательной двухтактной схеме. Далее сигнал усиливается выходным двухтактным каскадом на транзисторах $V9$, $V10$ и преобразуется динамической головкой $B1$ громкоговорителя в звук. Транзистор $V6$ обеспечивает необходимое начальное напряжение смещения на базах транзисторов $V7$, $V8$,



а также термостабилизирует рабочие точки этих транзисторов. Ток покоя выходных транзисторов плавно устанавливают подстроечным резистором $R8$.

Усилитель охвачен глубокой отрицательной обратной связью по переменному току (через ячейку $R6C4$ и цепочку $R7C5$). Глубину обратной связи по переменному току устанавливают подбором резистора $R7$. Конденсатор $C4$ ограничивает ток, потребляемый усилителем на высших звуковых частотах, и предотвращает его самовозбуждение. С этой же целью нагрузочный резистор $R2$ дифференциального каскада зашунтирован конденсатором $C2$.

Питается усилитель от двуполярного источника постоянного тока напряжением ± 15 В, схема которого показана на рис. 2. Средняя точка источника питания и один из выводов нагрузки $B1$ соединены с общим приводом, что практически эквивалентно двум отдельным источникам питания. Для защиты выходных транзисторов усилителя и деталей источника питания от перегрузок и коротких замыканий на выходе усилителя, в цепи питания включены плавкие предохранители $F1$, $F2$.

Работоспособность усилителя и его основные параметры сохраняются при напряжении источника питания от ± 10 до ± 25 В. Изменяется лишь максимальная выходная мощность неискаженного сигнала.

Конструкция, детали. Большая часть деталей самого усилителя смонтирована на печатной плате размерами 90×45 мм (рис. 3), изготовленной из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Выходные транзисторы $V9$, $V10$ установлены на готовых, имеющихся в розничной продаже радиаторах (можно на радиаторах, используемых для транзисторов выходного каскада усилителей мощности магнитофонов «Маяк-203», «Юпитер-202м» и др.).

Постоянные резисторы МЛТ-0,25 и МЛТ-0,5, подстроечные $R3$ и $R8$ — СП-5-3 (могут быть СП-0,5, СП-3-16 и др.). Конденсаторы $C1$, $C3$, $C5$ типа К53-4 (можно К50-6), $C2$ и $C4$ — КТ (можно КД, КМ), $C6$ и $C7$ — К50-6. В случае использования детали других типов придется соответственно изменить размеры печатной платы.

Полевой транзистор $V5$, работающий в стабилизаторе тока, предварительно подбирают по схеме, приведенной на рис. 4. Здесь резистор $R9$ заменен двумя последовательно соединенными резисторами: постоянным на 27 Ом, ограничивающим ток через транзистор, и переменным на 3,3 кОм. В цепь стока транзистора включают миллиамперметр

($PA1$) на ток 5...10 мА. Напряжение источника питания может быть 10...15 В. Переменным резистором устанавливают ток стока в пределах 3,5...4,5 мА. Затем измеряют общее сопротивление резисторов в истоковой цепи транзистора и монтируют в усилитель резистор $R9$ такого же номинала.

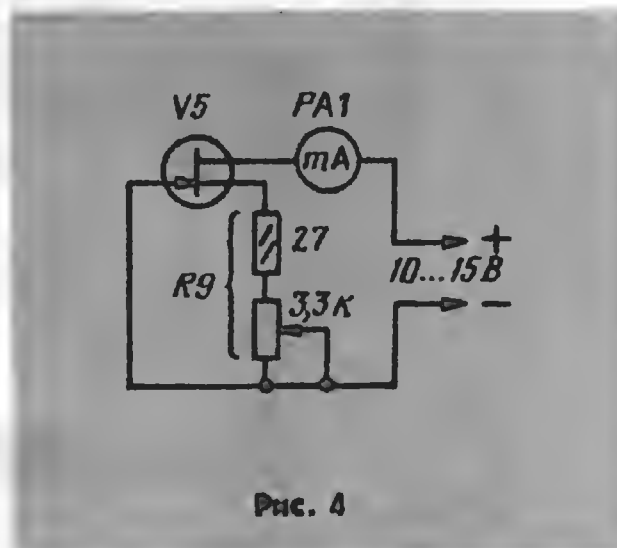


Рис. 4

Вместо указанных на схеме транзисторов могут быть применены: $V1$, $V2$ и $V6$ — любые из серий КТ301, КТ315, П307; $V4$ — КТ203, ГТ321, МП21; $V5$ — КП302А — КП302В, КП303; $V7$ — КТ503А — КТ503Г, ГТ404Б — ГТ404Г; $V8$ — КТ502А — КТ502Г, ГТ402Б — ГТ402Г; $V9$, $V10$ — КТ908, КТ808, КТ802 — КТ805 с любыми буквенными индексами.

Блок питания монтируют на самостоятельной плате. Для трансформатора питания $T1$ можно использовать магнитопровод, собранный из пластин Ш-20, толщина набора 40 мм. Обмотка I содержит 1250 витков провода ПЭВ-2 0,3...0,35, обмотка II — 2×74 витков провода ПЭВ-2 0,9...1,1.

Следует иметь в виду, что при увеличении напряжения источника питания усилителя более ± 15 В замену транзисторов $V1$, $V2$, $V4$, $V7$ и $V8$ можно производить лишь таким образом, чтобы максимальное допустимое напряжение между коллектором и эмиттером ($U_{кэ\max}$) заменяющего транзистора, указанное в справочнике, было не меньше напряжения между средней точкой и одним из плеч блока питания. Так, например, при питании усилителя от двуполярного источника напряжением ± 25 В нельзя в дифференциальном каскаде ($V1$, $V2$) использовать транзисторы КТ301А, КТ301Г — КТ301Е и КТ315Б, у которых $U_{кэ\max} = 20$ В, а в предоконечном каскаде ($V7$, $V8$) — транзисторы ГТ404А, ГТ404Б и ГТ402Д, ГТ402Е, у которых $U_{кэ\max} = 25$ В.

Настройку усилителя производят с подключенным к его выходу эквива-

лентом нагрузки, роль которой может выполнять резистор сопротивлением 4 Ома, рассчитанный на мощность рассеяния 20...25 Вт. Подключив параллельно эквиваленту нагрузки милливольтметр постоянного тока, подстроечным резистором $R3$ добиваются нулевого напряжения на выходе усилителя. После этого подстроечным резистором $R8$ устанавливают суммарный ток покоя транзисторов усилителя в пределах 30...40 мА. Уменьшать ток покоя более чем до 20 мА нельзя — могут появиться искажения типа «ступенька».

Режимы работы транзисторов можно проконтролировать с помощью вольтметра постоянного тока с относительно высоким сопротивлением не менее 10 кОм/В. При напряжении источника питания ± 15 В на аноде стабилитрона $V3$ должно быть -11 В, на коллекторе транзистора $V1$ — $+14,6$ В, на эмиттере транзистора $V7$ — $+0,35...0,5$ В, на коллекторе транзистора $V8$ — $-14,5...14,65$ В, между базами транзисторов $V7$ и $V8$ — $0,6...0,8$ В.

Чувствительность усилителя со входа можно несколько увеличить путем замены резистора $R7$ резистором меньшего сопротивления (но не менее чем 240 Ом).

Для стереофонического усилителя его второй канал должен быть построен по аналогичной схеме с использованием идентичных деталей.

г. Ленинград

От редакции. Описанный здесь усилитель НЧ проверен в редакционной лаборатории. Основные технические данные соответствуют указанным в статье. При первом включении усилитель возбудился на частоте, близкой 1 МГц. Самовозбуждение устранено включением между базой транзистора $V8$ и отрицательным проводником (-15 В) цепи питания конденсатора емкостью 300 пФ.

Для предупреждения перегрева транзисторов $V7$ и $V8$, работающих в предоконечном каскаде усилителя, на их корпусах следует надеть теплоотводящие радиаторы. Это могут быть, например, отрезки латунных или дюралюминиевых трубок соответствующего диаметра (в зависимости от используемого транзистора) и длиной 20...35 мм. Трубка должна быть надета на корпус транзистора и плотно прилегать к нему.



СОВЕТЫ НАБЛЮДАТЕЛЯМ QSL-КАРТОЧКИ

А. ВИЛКС (UQ2-037-1)

Вот вы и провели первую сотню наблюдений. Пришла пора высылать карточки-квитанции (QSL) операторам радиостанций, работу которых вы уже зафиксировали. Лучше всего, конечно, отпечатать бланки QSL в местной типографии. Изготовленная типографским способом карточка-квитанция имеет опрятный внешний вид, носит сугубо индивидуальный характер. Совсем не обязательно, чтобы на индивидуальной QSL было изображено что-нибудь «этакое», сверхоригинальное. Особенно следует избегать подобных вещей, если у вас нет возможности выполнить эскиз карточки-квитанции на достаточно высоком художественном уровне.

Вполне приличный вид имеют и простые QSL, содержащие только текстовые надписи. Да и эскизы для таких карточек существенно проще в изготовлении. Текст на них полностью или в большей части может быть наборным. В том случае, если в местной типографии нет латинского шрифта, то для изготовления эскиза карточки-квитанции лучше всего применить «моментальный» переводной шрифт (его можно приобрести на многоотраслевом межрайонном комбинате № 1, г. Химки Московской обл., Юбилейный проспект, 40). Текстовую часть QSL (кроме позывного) можно напечатать и на пишущей машинке с латинским шрифтом. Для большей четкости подготовленный текст следует увеличить фотоспособом в 2...3 раза и тщательно подретушировать. Позывной в этом случае рисуют или выклеивают, вырезая буквы и цифры из журналов. В крайнем случае и весь эскиз QSL можно нарисовать. Лучше всего, если это сделает профессиональный график (художник) или кто-нибудь из ваших знакомых, имеющий достаточный опыт выполнения шрифтовых работ.

Несколько образцов наблюдатель-

ских одно- и двусторонних карточек-квитанций показано на фото в тексте. Для QSL UA4-095-303 приведен вид и второй стороны карточки-квитанции. Она может служить образцом для составления текстовых надписей на наблюдательской QSL и правильного заполнения всех ее граф.

При самостоятельном изготовлении QSL необходимо придерживаться рекомендаций ЦРК: бумага должна иметь плотность не менее 180 граммов на квадратный метр, а размер QSL не должен превышать 107×150 мм (рекомендованный размер — 90×140 мм).

Однако изготовление индивидуальной QSL под силу далеко не каждому наблюдателю, особенно начинающему. Поэтому для QSL можно использовать и обыкновенные открытки или бланки карточек-квитанций, которые изготавливает ЦРК СССР имени Э. Т. Кренделя. Иногда такие бланки печатают и местные радиоклубы (см., например, QSL наблюдателя UA0-103-25). На такой бланк необходимо проставить штампом позывной и (для открыток) текст QSL. Заказы на изготовление штампов принимает ЦРК, но сроки их выполнения довольно-таки большие, поэтому их лучше всего оформлять сразу же после получения позывного. В некоторых клубах (например, в Латвии) эта работа проводится предварительно местной секцией наблюдателей, и SWL одновременно с позывным получает необходимые штампы.

Пользуясь штампами, следует применять только специальную штампельную краску. Оттиски должны быть аккуратными, параллельными вертикальному и горизонтальному обрезу QSL. Проставлять с помощью штампа позывной на лицевой стороне гляцеванных открыток нельзя: он легко смазывается или даже стирается. Применение самодельных штампов по-

зывного допускается лишь в том случае, если качество оттиска (четкость линий, равномерность заполнения краской всего поля отпечатка) у них не хуже, чем у штампов заводского изготовления. Разумеется, все надпечатки на бланках или открытках можно выполнить и типографским способом.

А теперь немного о заполнении QSL. Применяя стандартные QSL-карточки или штампы, некоторые наблюдатели используют фразу CFM OUR 2-WAY QSO («подтверждаю нашу двустороннюю радиосвязь»). Для наблюдателя это звучит абсурдно. Надо писать так: HRD UR SIGS («слышал вашу работу»). Для указания месяца наблюдения лучше использовать соответствующее слово на английском языке или римские цифры (например,

CONFIRMING OUR QSO:			
DAY	MONTH	YEAR	GMT
23	01	80	09.06

MODE	MHZ	R	S	T
SSB	14	5	9	

QTH IZHEVSK REGION URS
WITH UA9CES
PSE QSL VIA VOXES, MOSCOW

USSR TO RADIO
UM 3R
VIA Москва
Победа-35
Усенов!
731 OP. Тамбов

ZONE 18

March 14, 1980; 14 III 1980), а если для этого имеется отдельная графа, то можно применять и арабские цифры. Время следует указывать только всемирное UT, (чаще его называют гринвичским — GMT). Оно отличается от московского на 3 часа (GMT = MSK — 3). Но лучше в QSL сообщить тот отрезок времени суток, когда была слышна данная станция.

ZONE 1B USSR REG 15B
VOLGOGRAD
Volgograd, Reg. 15B, USSR, Zone 1B
UA4156412
Op. Kap

RADIO **UM3R** MHz **14**
DATE **22.01.80** TIME **09.05** WKT **UA6JW**

ZONE 1B
LENINGRAD
UA1-169-438
TO RADIO **UM3R**
DATE **22.01.80** TIME **09.05** WKT **UA6JW**
781 FROM **73!**
VIA 001 00, Moscow, USSR 1000 P. DUTOV

USSR
KAZAKHSTAN
UL7-023-42

LITHUANIA, SHAULAY
UP2-038-948
ZONE 1B, REG 038

KAZAKHSTAN
UA0-103-25
TO RADIO **UM3R**
DATE **22.01.80** TIME **09.05** WKT **UA6JW**
Op. Alex. 73!

Диапазон, на котором велись наблюдения, указывают в метрах (10, 15, 20, 40, 80 или 160) либо в мегагерцах (соответственно 28, 21, 14, 7, 3,5 или 1,8). Кроме оценки слышимости (RS/RST), всегда желательно приводить дополнительные данные об особенностях сигнала или прохождения радиоволн (например, QRM, QSB, QPI, QRN).

Как уже отмечалось в предыдущих статьях этого цикла, в информации о наблюдении надо приводить и позывной корреспондента. Если наблюдение за работой станции велось длительное время, то достаточно указать позывные первых и последней радиостанций. Обязательно надо сообщить об используемой аппаратуре (приемник, антенна). Из дополнительных сведений можно привести данные о погоде в момент проведения наблюдения, сообщить о своих радиоспортивных достижениях, порядковый номер наблюдения, на какой диплом необходима QSL-карточка. Кроме позывного принятой станции, желательно указывать ее место нахождения и имя оператора. Не забывайте, если используется стандартный бланк или штамп, заполнить соответствующие их графы, указать номер области и зоны по WAZ, разборчиво написать свое имя, QTH.

Заполнять QSL-карточки рекомендуют чернилами или тушью темного цвета (синий, черный). Запомните: в QSL-карточках не должно быть помарок или исправлений, поэтому при описках или ошибках необходимо выписать новую.

Подчеркнем еще раз: каким бы способом не изготовлялась ваша QSL, следует всегда помнить — по ней, по тому, как она выполнена и заполнена, будет судить о вас получивший эту QSL оператор радиостанции.

Прежде чем выписывать QSL за наблюдение, подумайте, действительно ли вам нужна ответная карточка от данного корреспондента. Посылать свою карточку просто ради наблюдения или карточки-квитанции от DX радиостанции не следует. Незачем зря перегружать QSL-бюро. Надо ценить свое и чужое время! Только в том случае, если подтверждение данного наблюдения вам действительно необходимо (например, для получения какого-либо диплома), следует высылать QSL.

Как правило, для одной станции за работу на одном диапазоне и одним видом излучения выписывают только одну карточку (обычно при первом наблюдении). В случае неполучения ответной, повторную можно выслать не ранее, чем через полгода (внутри-союзные наблюдения) или год (для DX-станций). Раньше посылать повтор-

ную QSL не имеет смысла. В случае необходимости одной и той же станции можно посылать QSL за наблюдения в других диапазонах или видах излучения. В редких случаях приходится посылать карточки станциям, от которых уже есть подтверждения за данный диапазон и вид излучения. Такая ситуация обычно возникает при выполнении условий диплома в ограниченное время, например P-ZMT-24. В этом случае на вашей QSL должна быть запись о получении предыдущей QSL-карточки и что новая необходима для диплома P-ZMT-24.

Случается, что наблюдатель вдруг получает карточку... от наблюдателя! Зачем это? Дело в том, что в любом деле важны обмен опытом, взаимопомощь. Операторы любительских станций, работая в эфире, имеют такую возможность, а наблюдатель в первую очередь может рассчитывать лишь на себя да на сведения, публикуемые в печати. А литературы по радиоспорту, особенно для начинающих, у нас очень мало. Вот почему наблюдатель и начинает искать «себе подобных» в своем городе (в чаще в других городах). И вот тогда-то возникает «наблюдательский обмен» — SWL SWAP.

Однако такой обмен ни в коем случае не следует использовать для «SWL обмана» (явление, которое, увы, у нас встречается), когда наблюдатели начинают обмениваться бланками карточек любительских станций, помогать в выполнении условий дипломов, сообщая данные по наблюдениям за нужными станциями и т. п.

Как правило, все QSL радиоспортивной рассылкой и получают через местные РТШ или СТК ДОСААФ. Прежде чем отнести их туда, внимательно проверьте, не вкрались ли в них ошибки, все ли данные о наблюдении указаны, написаны ли города на карточках, адресованных по СССР, не забыли ли проставить свой позывной. Последняя ошибка встречается очень часто, и оператор радиостанции просто не будет знать, кому выписывать ответную QSL. После этого все карточки следует рассортировать отдельно по странам, а карточки для СССР — по районам и областям. Внутри СССР можно рассылать QSL и непосредственно (минуя местные РТШ и СТК) в адреса местных клубов. Это значительно ускоряет получение карточек-квитанций адресатами.

И еще один совет: не задерживайте выписку и отправку QSL за наблюдения. Чем раньше их получит коротковолновик, тем больше у вас шансов на получение ответной QSL.

г. Рига

СМЕННЫЙ БЛОК ПИТАНИЯ

А. КОПЫЛОВ

В домашних условиях переносный транзисторный приемник «ВЭФ-12» можно питать от сети переменного тока через стабилизированный выпрямитель, конструктивно выполненный в виде блока, вставляемого в отсек батарей питания вместо элементов 373. В батарейном отсеке его крепят двумя винтами М3Х20 в резь-

Обычно проводят регенерацию тех батарей, у которых разница между начальным и напряжением на нагрузке 10 Ом не превышает 0,2 В. Время регенерации (12...16 ч) зависит от степени разрядности батарей: окончание регенерации определяют по прекращению нарастания напряжения батарей.

Принципиальная схема

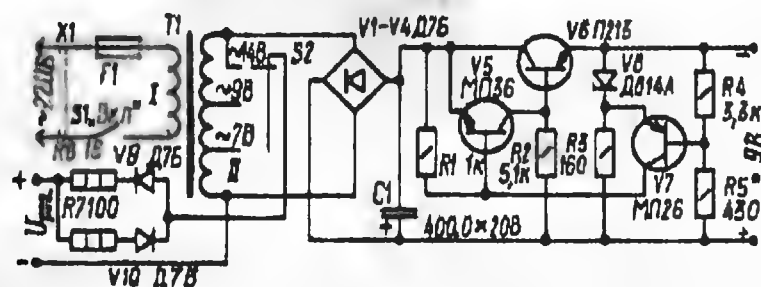


Рис. 1

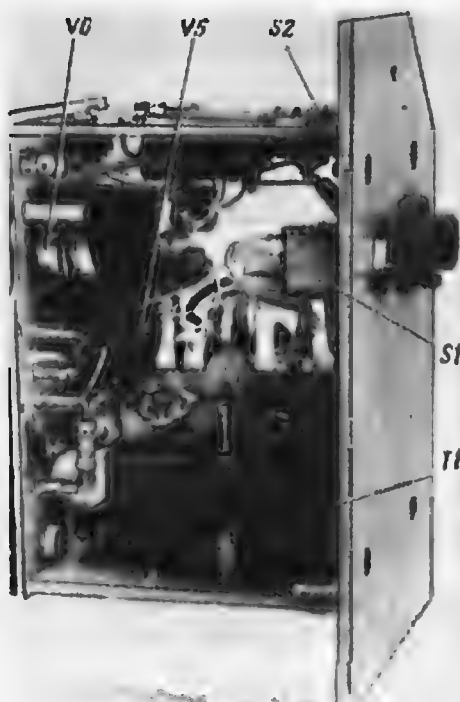


Рис. 2

бовые отверстия, имеющиеся в корпусе приемника. Блок также позволяет производить регенерацию (восстановление) разрядившихся батарей 3336Л, «Крона-ВЦ», элементов 343, 373 (по 4 или 6 штук одновременно) соответствующими напряжениями.

Детали блока смонтированы на трех платах и крышке, соединенных в единую конструкцию дюралюминиевыми уголками размерами 10Х10Х8 мм и винтами М2,5Х6 (рис. 2). На одной плате (нижней) находятся трансформатор питания Т1 и плавкий предохранитель F1, на второй (задней) — диоды основного выпрямителя и детали стабилизатора напряжения (рис. 3), на третьей (верхней) — детали второго выпрямителя с контактами переключателя S2 (рис. 4).

От контактных лепестков

батарейного отсека радиоприемника монтаж задней платы блока защищен пластиной из текстолита толщиной 1 мм. К плате она прикреплена через латунные винты М3 токоотсосника стабилизатора. На винты усановлены медные шайбы с наружным диаметром 16...18 мм, обеспечивающие надежные электрические контакты с токоотсосниками радиоприемника. Транзистор V6 установлен на небольшом радиаторе.

Выбор напряжения для регенерации батарей осуществляют перестановкой переключки переключателя S2:

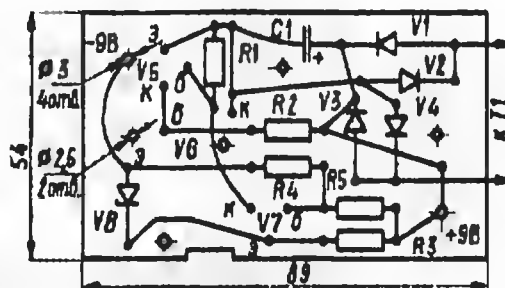


Рис. 3

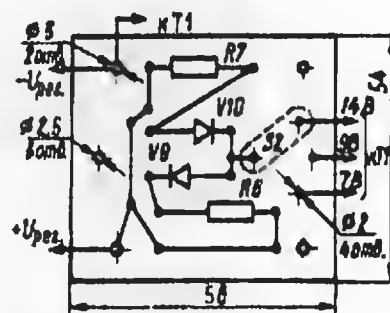


Рис. 4

14 В — для шести элементов 373 или батарей «Крона», 9 В — для четырех элементов 373 или 343, 7 В — для батарей 3336Л. Батарею подключают к резьбовым контактам платы проводами с наконечниками, закрепляемыми на плате винтами М3.

Трансформатор питания Т1 выполнен на магнитопроводе Ш12Х14. Первичная обмотка содержит 5160 витков провода ПЭВ-2 0,1, вторичная — 340 витков провода ПЭВ-2 0,25 с отводами от 174 и 232-го витка.

г. Москва

Читатели предлагают

ВАРИАНТ

СТАБИЛИЗАТОРА

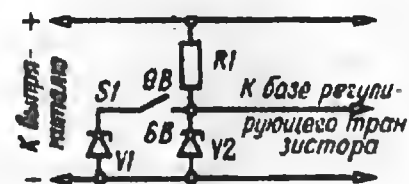
НА ДВА

ФИКСИРОВАННЫХ

НАПРЯЖЕНИЙ

В «Радно», 1979, № 3, с. 62 и № 6, с. 55 рассказывалось о стабилизаторах на два фиксированных напряжения, осуществляемых переключением стабилитронов.

Такую же задачу можно решить включением стабилитронов по приведенной здесь схеме. Стабилитрон V2 с большим напряжением стабилизации включен постоянно, а параллельно ему выключателем S1 подключают стабилитрон V1 с



меньшим напряжением стабилизации. При таком включении стабилитронов неисправность контактов выключателя не вызывает появления на выходе стабилизатора напряжения большего, чем напряжение стабилизации постоянно включенного стабилитрона. Применение же переключателя на два положения для коммутации стабилитронов приводит к появлению на выходе блока питания нерегулируемого напряжения в момент переключения.

В. АВДОНИН

г. Абакан
Краснодарского края

В настоящее время, когда по вине администрации США произошло обострение международной обстановки, усилилась и антисоветская направленность радиопропаганды Пекина. Она приобрела более изощренный характер, стала более скоординированной по времени и тематике с выступлениями наиболее агрессивных кругов империализма в целях усиления концентрированного давления на Советский Союз. По данным датской газеты «Ланд ог фольк» «Радио Пекина» получит несколько миллионов долларов на расширение своих передач, особенно на Европу, также как известные своими провокационными действиями подбивающие радиочастоты «Свобода» и «Свободная Европа», финансируемые ЦРУ.

Особенно синхронно работают радиостанции Запада и Китая в раздувании кампании вокруг лживого тезиса «о растущей советской военной угрозе». Причем этот миф преподносится радиослушателям дифференцированно. В вещании на европейские страны пекинские радиопропагандисты утверждают, что Советский Союз намеревается, мол, «окружить Европу со всех сторон, отрезать ее от источников получения нефти, задуть экономически и прибрать к рукам политически». Отсюда под видом «противодействия гегемонизму» выдвигается задача создания широчайшего антисоветского фронта. Во время недавнего пребывания в Китае министра обороны Великобритании Ф. Пима лейтмотивом радиопередач был тезис о необходимости укрепления дружбы и сотрудничества народов и армий КНР и Великобритании перед лицом «советской угрозы».

В последнее время китайцы стали запугивать Японию и соседние азиатские страны «возрастающей советской военной угрозой» на Дальнем Востоке. За этим кроется стремление нынешнего китайского руководства подтолкнуть Японию к милитаризации, чтобы совместно с ней вершить дела на азиатском континенте в своих корыстных целях. Во время китайско-японских консультаций, имевших место в марте нынешнего года в Токио, пекинское радио вновь разглашало о «советской военной угрозе», о необходимости «политической изоляции» Советского Союза, чтобы предотвратить его попытки «политической экспансии на юг».

Пекинские радиосредства, ведя массированную атаку на разрядку международной напряженности, по существу, подыгрывают нынешнему курсу американской администрации на взвинчивание гонки вооружений. В эфире постоянно звучит тезис о том,

что-де нынешнее положение нельзя назвать мирным, «гегемонизм усиливает вооруженную экспансию и военную подготовку, его агрессивные акты и экспансия ставят под серьезную угрозу мир во всем мире». Делается вывод, что СССР — «источник войны», поэтому вполне оправдана модернизация обороны Китая. На этом фоне считается также «оправданным» раздувание военных расходов США и их союзников.

Особенно злобствует радиопропаганда вокруг так называемых «афганских событий». По своей беспардонной лжи Пекин даже превосходит империалистическую пропаганду. Пекинские радиосредства, с одной стороны, тщатся доказать «непричастность» Китая к подготовке афганских контрреволюционеров и засылке их в страну. С другой стороны, подчеркивается важность «конкретизации» военной помощи афганской контрреволюции под девизом «превратить Афганистан в авангард борьбы против советского гегемонизма».

Попутно ведется радиообработка пакистанцев. Их пугают «советской угрозой». Это делается для того, чтобы пристегнуть Пакистан к гегемонистской, экспансионистской политике нынешних пекинских руководителей. Известные советские предложения о создании условий для вывода нашего ограниченного военного контингента из Афганистана изображаются Пекином как «большой обман». Западным странам внушается, чтобы они не верили в искренность заявлений о возможности вывода войск из Афганистана. Такая позиция Пекина говорит о том, что китайские руководители отнюдь не заинтересованы в поисках политического урегулирования. Они явно выступают за сохранение напряженности в Юго-Западной и Южной Азии, ибо это вполне вписывается в рамки их политики гегемонизма и экспансионизма.

Активно разыгрывая «китайскую карту», империалистические державы, и прежде всего США, активизируют оказание помощи Китаю современными

ПОСОБНИКИ ИМПЕРИАЛИСТОВ

ПЕКИНСКИЕ РАДИОДИВЕРСАНТЫ ЗА РАБОТОЙ

А НИКИТИН

Пекинское радио всячески пытается дезинформировать население Китая, представить в ложном свете внутреннее положение в Афганистане. В ход пущен целый набор злостных выдумок и небылиц о «жестокостях» властей, об использовании против афганцев химического оружия и т. д.

Но здесь китайские радиоклеветники явно переусердствовали, ибо факты, приведенные афганскими властями, свидетельствуют о том, что при разгроме вооруженной банды в провинции Герат среди захваченного оружия были и химические ручные гранаты, изготовленные в США, применение которых приводит к быстрому отравлению людей и стойкому заражению окружающей среды.

Кроме своих инсинуаций о положении в Афганистане, китайская радиопропаганда регулярно передает так называемые «афганские материалы», состряпанные западной радиопропагандой. При этом, естественно, тщательно отбираются наиболее «сенсационные», то есть злобноклеветнические.

ми военно-технологическими средствами. Речь идет о некоторых системах связи и электроники. Еще в 1972 году во время визита бывшего президента США Никсона в Китай в этом направлении был сделан первый шаг — создана передвижная станция связи с американскими спутниками системы «Интелсат». Весной 1978 года заключено соглашение с Европейским космическим агентством об использовании Китаем спутника «Симфония». Пять станций слежения уже установлены. Китайская сторона планирует закупить 20 таких спутников для различных видов дальней связи, телевидения и так далее. Уже заказаны два спутника у американских и три у западно-германских фирм. Китайцы проявляют интерес к спутникам типа «Лендсат», осуществляющих «исследования земных ресурсов». Соглашение о их поставке уже достигнуто с США. Рассчитывает Пекин и на приобретение будущего французского спутника «Спот».

Осенью 1978 года состоялись переговоры между Китаем и США о про-

даже и запуске спутников связи, позволяющих Китаю создать свою собственную систему связи, которую можно использовать в военных целях. Недавно делегация «Еврокосмоса» (создавшего европейскую ракету «Ариан») провела переговоры с китайской стороной о возможной продаже Китаю аппаратуры для приема информации, получаемой искусственными спутниками, выполняющими задачу «выявления природных ресурсов».

В январе 1980 года администрация Дж. Картера объявила о своей готовности продать Китаю «небоявое» оснащение, которое может быть использовано в военных целях, такое, например, как радиолокационные системы (РЛС) раннего обнаружения и средства связи. Представитель администрации пояснил, что эти поставки вполне могут включить более совершенную технологию. Примечательно, что официальные лица отказались конкретизировать, какие радары раннего обнаружения могут быть поставлены Китаю.

По мнению американского агентства Юнайтед пресс эта акция на один шаг приближает США к непосредственным поставкам Китаю оружия. Агентство ЮП не ошиблось. Вскоре в конгрессе США состоялись специальные слушания относительно решения администрации Дж. Картера разрешить поставки определенных видов военного снаряжения и оборудования Китаю. Во время этих слушаний первый заместитель помощника министра обороны США Дж. Дайнин заявил, что указанный список поставок, предусматривающий продажу Китаю военно-транспортных самолетов С-130, систем телекоммуникаций, радиолокационных систем раннего обнаружения и так далее, «открывает новые возможности» в области «военного сотрудничества» между Вашингтоном и Пекином». Этот шаг вызвал беспокойство не только в рядах американских конгрессменов, но и западноевропейской общественности.

В связи с обещанием Вашингтона предоставить Китаю технологию и оборудование, имеющие потенциально военное значение, американский еженедельник «Нейшн» подчеркнул: «Если есть в мире страна, которая отвечает представлению об агрессивном и воинственном государстве, то это Китай». И далее: «США не только не желают наказывать его за экспансию — они буквально поощряют его».

Так империалистические державы во главе с США поощряют сегодня политически и материально антисоветскую политику нынешнего китайского руководства.



НОВИНКИ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

Посетители Выставки достижений народного хозяйства СССР всегда с большим интересом знакомятся с экспозицией павильона «Радиоэлектроника и связь». Вот и сейчас многолюдно в залах павильона, где представлены лучшие образцы промышленной и бытовой радиоэлектронной техники, как уже выпускаемой, так и намеченной к серийному производству в ближайшие годы.

На стендах — большое число моделей телевизоров различного класса, магнитофонов для записи звука и изображения, электрофонов и другой бытовой аппаратуры; приборы и установки лабораторно-промышленного назначения; измерительная техника; различные электротехнические и электронные узлы и детали. В этой статье мы рассказываем лишь о некоторых экспонатах (см. 3-ю с. обложки), которые, надеемся, будут интересны нашим читателям.

Внимание музыкантов, безусловно, привлечет новый многоголосный двухмануальный ЭМИ высшего класса «Электроника-ЭМ-01» («Вильнюс-5»), предназначенный для исполнения музыкальных произведений любого жанра. В состав ЭМИ входят: десятихоровой электроорган, полифоническая струнная секция, электронное пианино, монофонический синтезатор, автоматическое устройство ударно-ритмического сопровождения. Инструмент обладает исключительно широкими возможностями — регулируемые атаккой и затуханием звука нижнего мануала, оперативной памятью тональностей автомата ритма и баса, набором музыкальных эффектов. Нижний мануал позволяет имитировать звучание большого числа инструментов с пальцевоударным управлением громкостью. Верхний мануал — девять флейтовых, пять язычковых, три струнных, восемь перкуссионных регистров и еще пять регистров с заранее заданными тембрами. Ударно-ритмический блок позволяет имитировать семь ударных инструментов.

В ЭМИ использованы специализированные микросхемы, кварцевая стабилизация основного генератора тона. Полный диапазон — 8 октав. Потребляемая мощность (без оконечных усилителей) — не более 30 Вт. Габариты — 1100×860×625 мм, масса — 60 кг.

Красивы и удобны настольные цифровые электронные часы «Электроника 7-05». Они обладают высокой точностью хода (погрешность не более 1 с в сутки) за счет применения кварцевой стабилизации задающего генератора и отличаются возможностью индизировать «по вызову» дни недели. Информация выводится на жидкокристаллический цифровой индикатор, обеспечивающий хорошую контрастность изображения (83%). Часы питаются от встроенной батареи из четырех элементов 316 и потребляют ток около 40 мкА.

В разделе измерительной техники обращал на себя внимание цифровой осциллоскоп С9-5 с плоским матричным газоразрядным индикатором ИМГ-1 вместо традиционной электроннолучевой трубки. Результаты измерений в осциллокопе, который специалисты относят к четвертому поколению радиоизмерительных приборов, выводятся на табло индикатора в цифро-знаковой форме.

Технические характеристики прибора

Максимальная частота дискретизации, МГц	5
Чувствительность, мВ/дел	1...2000
Информационная емкость индикатора, элементов	100×100
Шаг элементов, мм	1

Осциллоскоп может работать в режиме двусторонней диалоговой связи с ЭВМ М-600. Из других возможностей прибора можно отметить регулируемую предзапись, внешнюю дискретизацию, квазилогарифмическую развертку.

Ручной многопрограммный электронный измеритель временных интервалов «Электроника 1-05» может оказаться чрезвычайно полезным в спорте и в быту, на производстве и при научных исследованиях. Он представляет собой сложный многофункциональный прибор с возможностью вывода информации на ЭВМ в коде 1-2-4-8 и имеет шесть программ: «старт-стоп», «время участия дистанции», «промежуточное время», «чистое время», «время двух близких результатов», «часы». Измерителем можно управлять как вручную, так и от внешних старт-финишных устройств. Питается прибор от трех элементов 316. Наибольший отсчитываемый интервал — 25 мин с дискретностью 0,01 с. Число разрядов индикатора — 8. Габариты — 102×62×40 мм.

Из многих видов радиокомпонентов, представленных на выставке, мы выбрали для показа здесь группу новых коммутационных элементов — тумблеров и кнопочных переключателей различного назначения в обычном и миниатюрном исполнении. Элементы технологичны в монтаже, удобны в эксплуатации, красиво выглядят на лицевой панели прибора.



ПЕРЕСТРАИВАЕМЫЙ РЕЖЕКТОРНЫЙ ФИЛЬТР

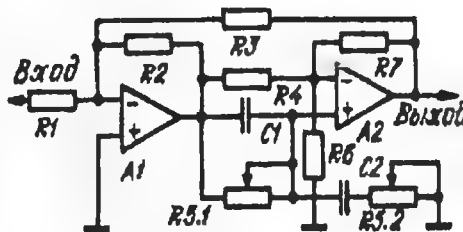
В измерительной и радиоприемной аппаратуре широкое применение находят режекторные фильтры, работающие в диапазоне низких (звуковых) частот. Такие фильтры являются важной составной частью приборов для измерения коэффициента гармоник усилителей низкой частоты, с их помощью подавляют интерференционные свисты в радиоприемниках. Особый интерес представляют активные фильтры, позволяющие режектировать сигналы в очень узкой полосе частот, что очень важно для точного измерения коэффициента гармоник или минимального искажения принимаемой программы. Кроме того, в активных фильтрах относительно несложно изменять рабочую частоту.

Принципиальная схема одного из вариантов активного

перестраиваемого режекторного фильтра приведена на рисунке. Его особенностью является постоянство эффективной добротности кривой режекции (т. е. отношения рабочей частоты к ширине полосы подавления по уровню -3 дБ) при изменении рабочей частоты фильтра в широких пределах. Фильтр выполнен на двух операционных усилителях $A1$ и $A2$, между которыми включен так называемый мост Вина, выполненный на элементах $C1$, $C2$, $R4$, $R5$, $R6$. Собственно частотоопределяющими элементами являются конденсаторы $C1$ и $C2$, а также двоянный переменный резистор $R6$, которым и перестраивают фильтр.

Для расчета фильтра задаются эффективной добротностью Q кривой режекции, коэффициентом передачи K фильтра (обычно $K=1$), нижней граничной частотой режекции f_n , сопротивлением резисторов $R1$ и $R4$ и емкостью конденсаторов $C1$ и $C2$. Наиболее простыми расчеты получаются при $C=C1=C2$ и соответственно $R=$

$=R5.1=R5.2$. Тогда $R=1/2\pi f_n C$. Параметры остальных элементов фильтра находят из следующих соотношений $R3=\alpha R1$, $R2=R1$, $R6=2\beta R4/(\beta-2)$, $R7=\beta R4$. Здесь $\alpha=3KQ/(3Q-1)$, а $\beta=6KQ$.



Выбор сопротивления резистора $R1$ достаточно произволен ($1...100$ кОм), но не следует забывать, что этот резистор определяет входное сопротивление фильтра. Что касается резистора $R4$, то здесь практические границы накладывает резистор $R7$. Для наиболее распространенных операционных усилителей его сопротив-

ление не рекомендуется выбирать свыше $0.1...1$ МОм, поэтому в зависимости от требуемой добротности фильтра и от его коэффициента передачи сопротивление резистора $R4$ (см. формулу для расчета $R7$) может лежать в пределах $0.1...10$ кОм. И наконец, сопротивление резистора $R6$ должно быть существенно меньше входного сопротивления ОУ. Если при выбранных значениях $C1$, $C2$ и f_n расчетное значение сопротивления резистора $R6$ получается слишком большим для используемого операционного усилителя, то следует применить конденсаторы $C1$ и $C2$ большей емкости.

Так, для фильтра с $f_n=16$ Гц, $Q=25$, $K=1$, $R1=10$ кОм, $R4=1$ кОм, $C=0.1$ мкФ приведенные выше расчетные соотношения дают следующие величины для остальных элементов $R2=R3=10$ кОм, $R5=100$ кОм, $R6=2$ кОм, $R7=150$ кОм.

«Funkshau» (ФРГ), 1979, № 23

ГЕНЕРАТОР КАЧАЮЩЕЙСЯ ЧАСТОТЫ

Прибор, принципиальная схема которого приведена на рисунке, предназначен для проверки и настройки трактов ПЧ частотой 465 кГц. Амплитуда его выходного напряжения равна 2.5 В, выходное сопротивление — около 2 кОм. Потребляемый генератором ток от источника питания не превышает 3 мА.

ГКЧ состоит из ВЧ генерато-

ра на инверторе $D1.4$, эмиттерного повторителя на транзисторе $V6$, уменьшающего влияние нагрузки на работу генератора, низкочастотного генератора на транзисторе $V1$ и элементах $D1.1$, $D1.2$ и формирователя синхронизирующих импульсов на инверторе $D1.3$.

Средняя частота ВЧ генератора определяется параметрами колебательного контура, образованного катушкой индуктивности $L1$ конденсаторами $C6$, $C8$ и варикапами $V3-V5$. Необходимую девиацию устанавливают переменным резистором $R6$, а перестройка генератора в полосу

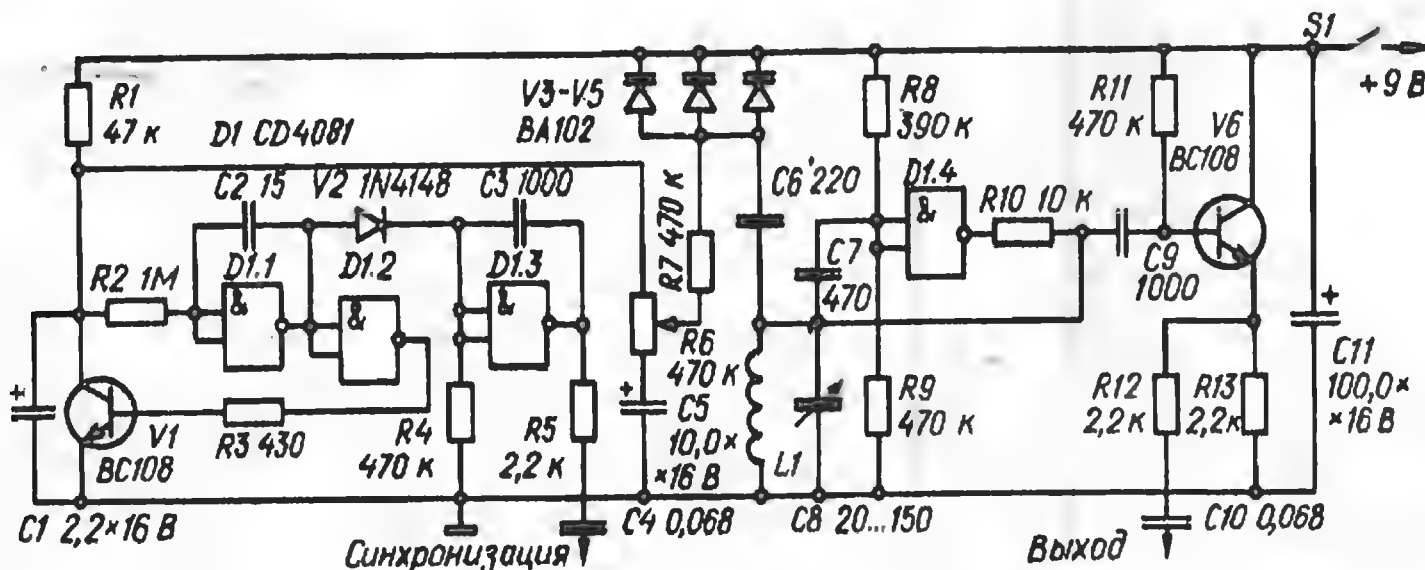
качки осуществляется незначительным частотным генератором.

В первый момент после включения питания напряжение на конденсаторе $C1$ равно нулю, емкость варикапов $V3-V5$ в этом случае минимальна, так как к ним приложено почти полное напряжение питания, а частота вырабатываемых генератором на инверторе $D1.4$ колебаний максимальна. По мере зарядки конденсатора через резистор $R1$ напряжение на коллекторе транзистора $V1$ увеличивается. Это ведет к уменьшению напряжения на варикапах, а следовательно, и частоты

колебаний. Как только напряжение на конденсаторе достигнет порога срабатывания (для элементов КМОП серии около 8.2 В), элемент $D1.1$ переключится, за ним переключится элемент $D1.2$ и транзистор $V1$ откроется. Конденсатор $C1$ быстро разряжается через участок коллектор — эмиттер и весь процесс повторяется сначала.

Для синхронизации изображения на экране осциллографа используются импульсы положительной полярности, снимаемые с выхода элемента $D1.3$.

«Radloamater» (СФРЮ), 1980, № 1



Примечание редакции. В ГКЧ можно применить микросхему К176ЛА7, транзисторы серии КТ342 (с индексами А, Б, В), варикапы серии Д901. Дiode $V2$ — любой германиевый или кремниевый высокочастотный. Данные катушки $L1$ в оригинале не приведены. Можно использовать катушку фильтра ПЧ 465 кГц от лампового радиоприемника.

При монтаже микросхемы К176ЛА7 необходимо соблюдать правила пайки полупроводниковых приборов, чувствительных к статическому электричеству.



ТРАНЗИСТОРЫ СЕРИИ КТ 3107

Кремниевые *p-n-p* транзисторы серии КТ3107 предназначены для работы в трактах усилителей низкой частоты с малым уровнем шумов. Транзисторы выполнены по планарно-эпитаксиальной технологии.

Оформлены транзисторы в пластмассовом корпусе. Его габариты и цоколевка транзистора приведены на рис. 1. Масса транзистора — не более 0,3 г. Маркируются транзисторы или обычным способом — надписью на корпусе, или цветным кодом (см. рис. 1 и табл. 1). Первая точка указывает на серию транзистора (для КТ3107 цвет

точки светло-голубой), вторая — на группу внутри серии, третья и четвертая — соответственно на месяц и год изготовления.

Основные электрические параметры транзисторов приведены в табл. 2. Некоторые типовые зависимости, показывающие характер изменения электрических параметров транзисторов, приведены на рис. 2—9.

Максимально допустимые режимы эксплуатации

Напряжение между коллектором и базой $U_{КБ\max}$, В	50
КТ3107А, Б, И	30
КТ3107В, Г, Д, К	25
КТ3107Е, Ж, Л	20
Напряжение между коллектором и эмиттером $U_{КЭ\max}$, В	45
КТ3107А, Б, И	25
КТ3107В, Г, Д, К	20
КТ3107Е, Ж, Л	5
Ток коллектора постоянный $I_{К\max}$, мА	100
Ток коллектора импульсный $I_{К\max}$, мА, при $t_n \leq 10$ мкс и $Q \leq 2$	200
Мощность на коллекторе $P_{К\max}$, мВт	300
Температура перехода $t_{пер}$, °C	150
Тепловое сопротивление перехода-окружающая среда $R_{t\text{пер-окр. ср.}}$, °C/мВт	420

* Напряжение любой формы и периодичности
** При $t_{окр} = 25^\circ\text{C}$. Для повышенной температуры максимальная мощность рассеивания рассчитывается по формуле $P_{К\max} = \frac{150 - t_{окр}}{0,42}$, мВт.

Рекомендации по эксплуатации транзисторов

1. Пайка выводов допускается на расстоянии не ближе 5 мм от корпуса транзистора. Пайку выводов производить паяльником мощностью не более 60 Вт в течение не более 3 с (жало паяльника должно быть заземлено), температура пайки не должна превышать 260°C .

2. Транзисторы предназначены для работы в низкочастотных устройствах с малым уровнем шумов. Для достижения минимума шумов ток коллектора должен лежать в пределах 30...300 мкА. Допускается применение транзисторов в устройствах коммутации, усиления и генерирования колебаний средней и высокой частоты, а также в инверсном включении.

3. В процессе работы не разрешается превышать допустимые значения токов, напряжений и мощности во всем интервале температур.

4. Не рекомендуется использовать транзистор в двух предельно допустимых электрических и температурных режимах.

5. При включении транзистора в электрические цепи, находящиеся под напряжением, базовый вывод необхо-

Таблица 1

КТ3107

Группа	Цветной код
А	Розовый
Б	Желтый
В	Темно-голубой
Г	Бежевый
Д	Оранжевый
Е	Фиолетовый
Ж	Светло-зеленый
И	Зеленый
К	Красный
Л	Серый

Таблица 2

Параметр	Обозначение	Размерность	Значения		Режим измерения	
			не менее	не более	$U_{КБ}, U_{КЭ}, U_{ЭБ}$, В	$I_{К}, I_{Э}, I_{Б}$, мА
Обратный ток коллектора транзисторов КТ3107А, КТ3107Б, КТ3107И	$I_{КБО}$	мкА	—	0,1	20	—
КТ3107В, КТ3107Г, КТ3107Д, КТ3107К	—	—	—	0,1	20	—
КТ3107Е, КТ3107Ж, КТ3107Л	—	—	—	0,1	20	—
Обратный ток эмиттера	$I_{ЭБО}$	мкА	—	0,1	5*	—
Статический коэффициент передачи тока транзисторов КТ3107А, КТ3107Б	$\beta_{21\text{Э}}$	—	70	140	5	2*
КТ3107В, КТ3107Г, КТ3107Е	—	—	20	—	—	0,01*
КТ3107Д, КТ3107Ж, КТ3107И	—	—	30	—	5	100*
КТ3107К, КТ3107Л	—	—	120	220	5	2*
Коэффициент шума ¹ транзисторов КТ3107А, КТ3107Б, КТ3107В, КТ3107Г, КТ3107Д, КТ3107И, КТ3107К, КТ3107Е, КТ3107Ж, КТ3107Л	$K_{ш}$	дБ	30	—	—	0,01*
Граничная частота коэффициента передачи тока	$f_{гр}$	МГц	50	460	5	100*
Напряжение насыщения коллектор-эмиттер	$U_{КЭ\text{нас}}$	В	180	—	—	2*
Напряжение насыщения база-эмиттер	$U_{БЭ\text{нас}}$	В	40	—	5	0,01*
Емкость коллекторного перехода ²	$C_{К}$	пФ	80	800	5	100*
			380	—	—	2*
			100	—	—	0,01*
			90	—	—	100*

¹ При токе коллектора 0,2 мА и выходном сопротивлении источника сигнала 2 кОм.

² На частоте 10 МГц.

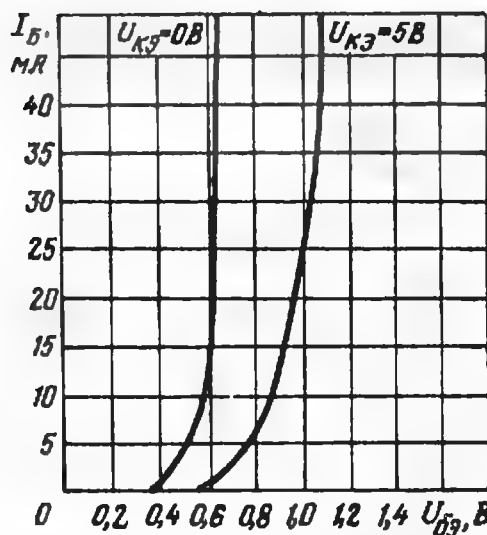


Рис. 2. Типовые входные характеристики в схеме с общим эмиттером

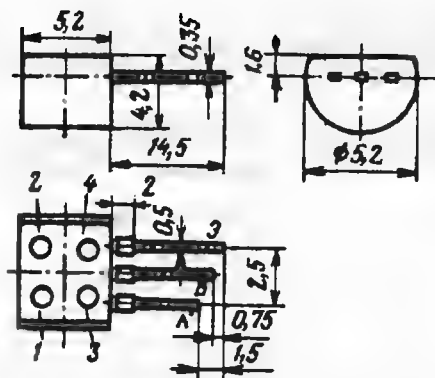
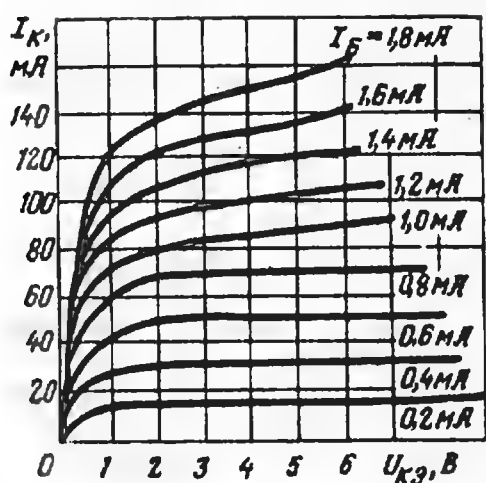
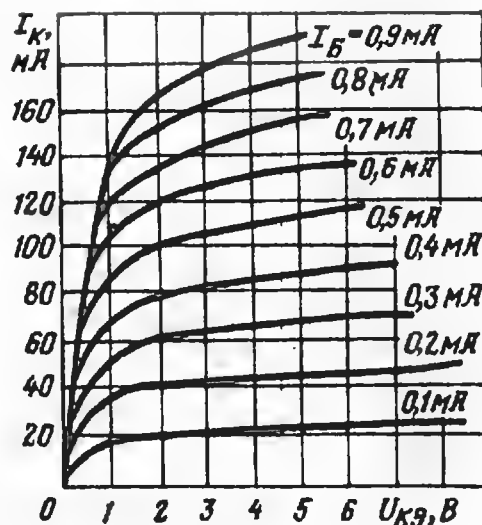


Рис. 1. Чертеж корпуса и цоколевка транзисторов серии KT3107

KT3107



KT3107A,B
KT3107B,G,E



KT3107D,J,H
KT3107K,L

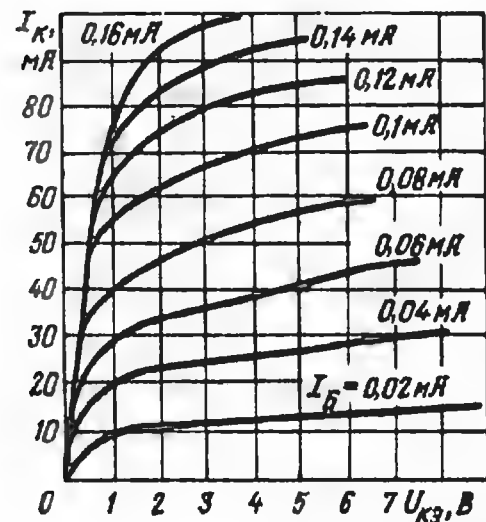


Рис. 3. Типовые выходные характеристики в схеме с общим эмиттером

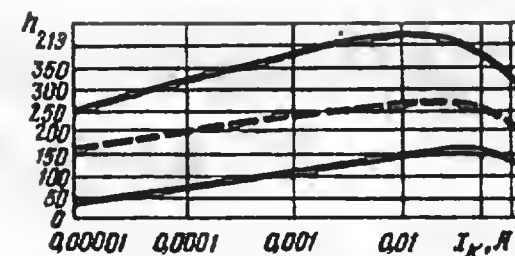


Рис. 5. Зависимость статического коэффициента передачи тока от тока коллектора

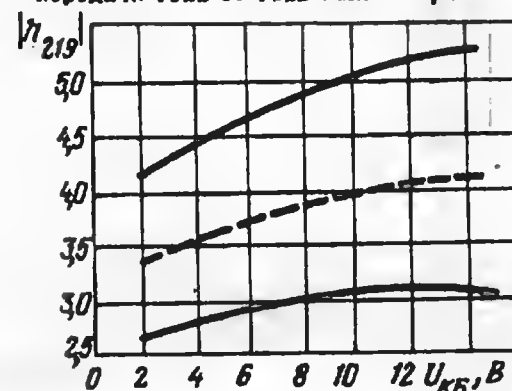


Рис. 6. Зависимость модуля коэффициента передачи тока от напряжения коллектор-база при $f = 100$ МГц и $I_C = 10$ мА

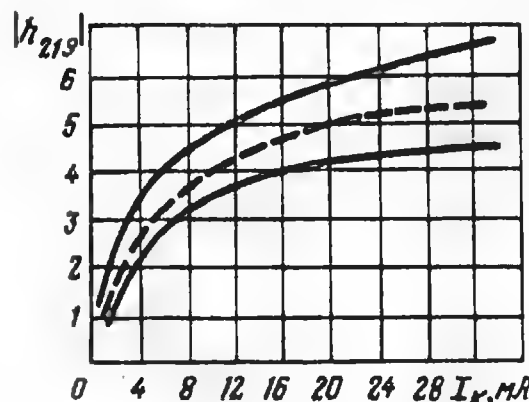


Рис. 7. Зависимость модуля коэффициента передачи тока от тока коллектора при $f = 100$ МГц и $U_{CE} = 5$ В

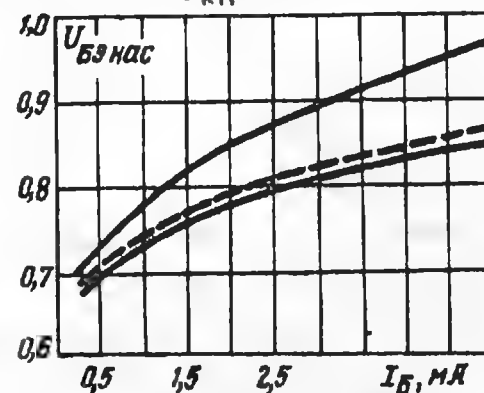


Рис. 8. Зависимость напряжения насыщения база-эмиттер от тока базы

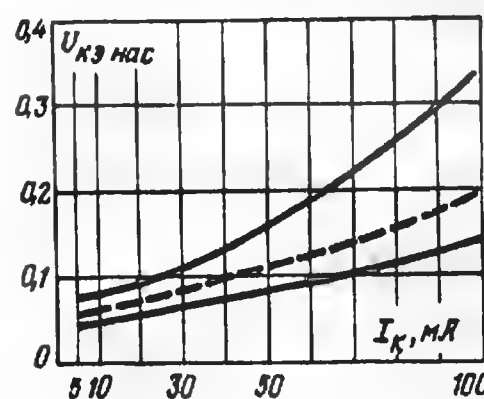


Рис. 9. Зависимость напряжения насыщения коллектор-эмиттер от тока коллектора

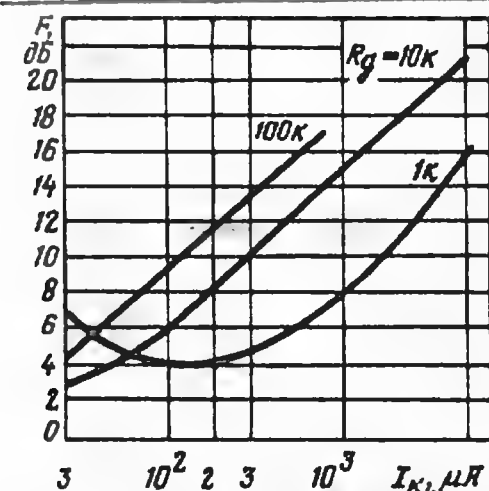
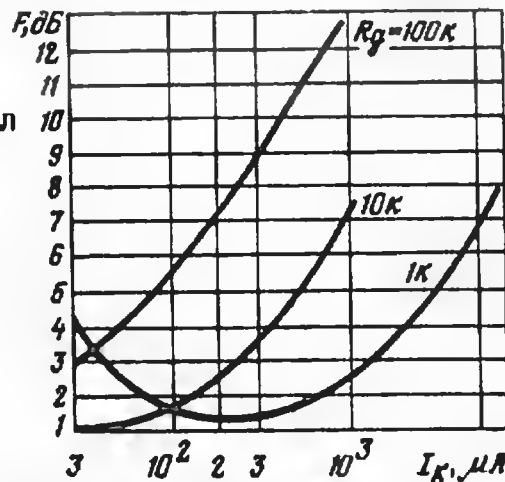


Рис. 4. Зависимость коэффициента шума от тока коллектора при различных выходном сопротивлении источника сигнала R_g , $U_{CE} = 5$ В и $f = 1$ кГц.

KT3107A,B,G,D,H,K
KT3107E,J,L



димо присоединять первым и отключать последним. Работа транзистора в режиме «оборванной базы» категорически запрещается.

6. Не рекомендуется работа при токах, соизмеримых с неуправляемыми обратными токами во всем интервале температур.

7. При монтаже и эксплуатации транзисторов должны быть приняты меры, исключающие воздействие статического заряда на транзисторы.

А. Алексеев



АВТОМАТИЧЕСКИЙ ОГРАНИЧИТЕЛЬ ПОМЕХ

В последнее время высококачественные всеволновые приемники снабжают специальным устройством, предназначенным для автоматического ограничения импульсных помех. Принцип его работы основан на некоторых особенностях слуха. Дело в том, что импульсные помехи хорошо различаются и оказывают раздражающее действие на слушателя только во время приема слабых сигналов, сильным же сигналом они достаточно хорошо маскируются и необходимость в их ограничении отпадает.

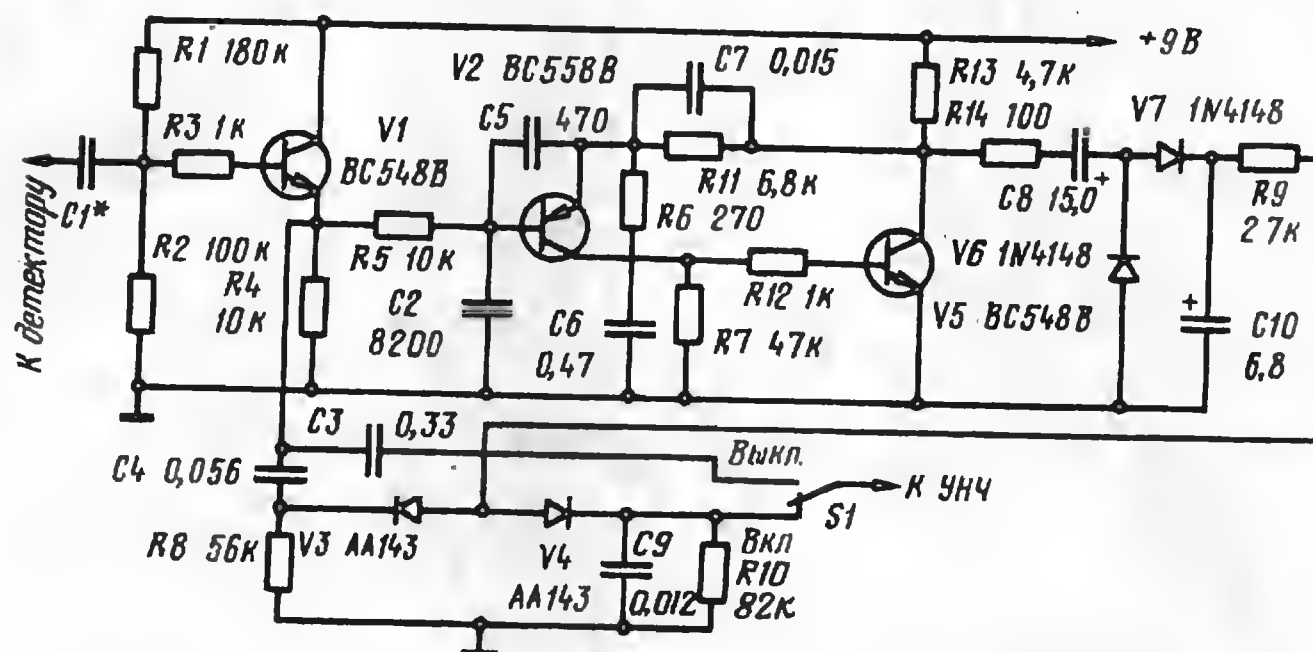
Принципиальная схема автоматического ограничителя помех приведена на рисунке. Низкочастотный сигнал с детектора приемника поступает на согласующий эмиттерный повторитель на транзисторе V1, а с его выхода — на динамический ограничитель (V3R8V4R10) и канал управления (через резистор R5).

Канал управления представляет собой полосовой активный фильтр на транзисторах V2, V5 и выпрямитель с удвоением напряжения на диодах V6.

V7. Частоты среза активного фильтра 200 и 1500 Гц выбраны не случайно: именно в этом диапазоне частот сосредоточена основная мощность полезного

будут открыты и сигнал ограничиваться не будет, а при слабом, когда помехи наиболее заметны на слух, диоды прикрываются и сигнал на выходе

Примечание редакции. При повторении автоматического ограничителя помех можно использовать следующие отечественные полупро-



сигнала. С выхода этого фильтра сигнал поступает на выпрямитель из диодов V6, V7. Выпрямленное напряжение управляет диодами динамического ограничителя. При сильном сигнале, хорошо маскирующем импульсные помехи, эти диоды

устройства будет ограничен. При необходимости ограничитель можно отключить (переключатель S1 в верхнем по схеме положении), при этом сигнал не будет претерпевать никаких изменений. «Funkschau» (ФРГ), 1979, № 13

водниковые приборы: KT342B (V1, V5), KT361B (V2), ГД507А (V3, V4), Д220 (V6, V7). Входное сопротивление следующего звена ограничителем каскада должно быть не ниже 200...300 кОм.

ПРОБНИК — КОМПАРАТОР

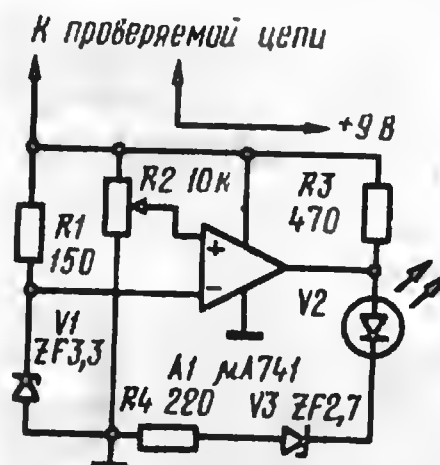
В повседневной радиолюбительской практике удобен пробник, схема которого показана на рисунке. С его помощью можно быстро проверить исправность монтажных проводов, печатных плат и жгутов. Этот пробник способен отличить короткозамкнутые цепи от цепей с активным сопротивлением в пределах от 1 до 250 Ом.

Пробник состоит из компаратора на микросхеме A1 и источника опорного напряжения на стабилитроне V1. Результат сравнения входного напряжения, снимаемого с движка ре-

зистора R2, с образцовым напряжением отображается светодиодом V2. Обладая очень большим коэффициентом усиления по напряжению, операционный усилитель A1 реагирует на малейшее несоответствие между напряжением на неинвертирующем входе и образцовым напряжением, поступающим на инвертирующий вход.

Перед началом измерений пробник необходимо откалибровать: к входным зажимам подключают постоянный резистор, сопротивление которого равно максимально допустимому сопротивлению проверяемых проводников, и переменным резистором R2 устанавливают порог срабатывания компаратора (момент загорания светодиода V2). Если теперь при подключении

пробника к исследуемой цепи светодиод не загорится, то это



будет свидетельствовать о слишком большом ее сопротивлении,

а если светодиод загорается — значит, ее сопротивление не превышает максимально допустимого.

Стабилитрон V1 ограничивает напряжение на светодиоде, а резистор R3 — ток через светодиод. Без этого резистора колебания потребляемого пробником тока при различных состояниях компаратора вызвало бы изменение напряжения на делителе R2 и, как следствие, привело бы к значительной ошибке в измерениях.

«Funkschau» (ФРГ), 1979, № 15

Примечание редакции. В пробнике можно использовать ОУ К140УД7 (A1), стабилитроны КС133А (V1, V3) и светодиод АЛ102А (V2).



НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ СТАТЕЙ:

В. ИВАНЕНКО, И. СЕМИРЕЧЕНСКИЙ, Д. КУПРИЯЧУК, В. ЛУКИН, В. ГРУШИН, М. ГОНЧАРОВ, В. СЕМЕНОВ

В. Иваненко. Усилитель мощности НЧ. — «Радио», 1979, № 12, с. 52.

Какой предварительный усилитель НЧ можно применить в данном усилителе мощности? По какой схеме собран блок питания усилителя?

В качестве предварительного можно использовать универсальный усилитель, описанный О. Шмелевым в «Радио», 1978, № 2, с. 31, или любой другой усилитель, обеспечивающий выходное напряжение не менее 0,7...1 В и входное сопротивление в пределах 8...12 кОм.

Блок питания усилителя можно собрать по схеме, приведенной в статье Г. Слабейко «Двуполярный блок питания» («Радио», 1976, № 2, с. 48). Трансформатор питания блока должен быть рассчитан на мощность не менее 55 Вт.

Можно ли подключать к усилителю восьмьюмную нагрузку?

Можно, но при этом выходная мощность усилителя уменьшится до 10 Вт.

Каков уровень собственных шумов усилителя?

Уровень собственных шумов усилителя не хуже —80 дБ.

Какие транзисторы, кроме рекомендованных в статье, можно применить в качестве V2, V5, V4, V9 и V10?

Вместо полевых, в качестве V2 и V5 можно применить биполярные транзисторы КТ315 (с любым буквенным индексом), включив их по схеме, приведенной на рис. 1.

В качестве V4 (КТ203Б) можно применить транзисторы серий КТ208 или КТ209.

Вместо КТ808А (V9) и ГТ806А (V10) можно использовать пару транзисторов КТ803А или КТ808А, включив их по схеме рис. 2.

По какой причине могут перегреваться выходные транзисторы?

Транзисторы V9 и V10 могут перегреваться, если их коллекторный ток (ток покоя) примерно через 5 мин после включения источника питания превышает 40 мА. Другой причиной перегрева транзисторов может быть самовозбуждение усилителя на высоких частотах. В этом случае необходимо подобрать емкость конденсатора СЗ.

В июне 1980 года редакция получила 1400 писем

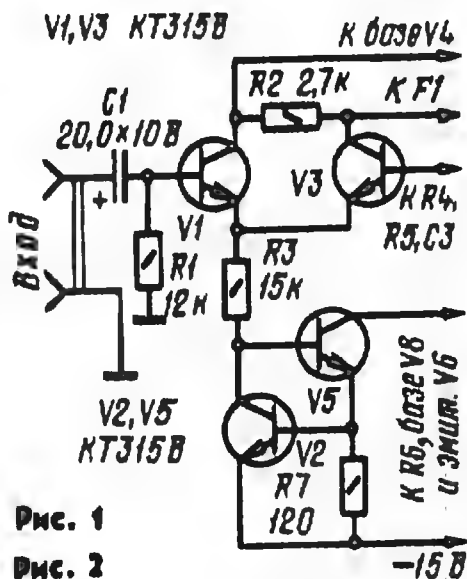
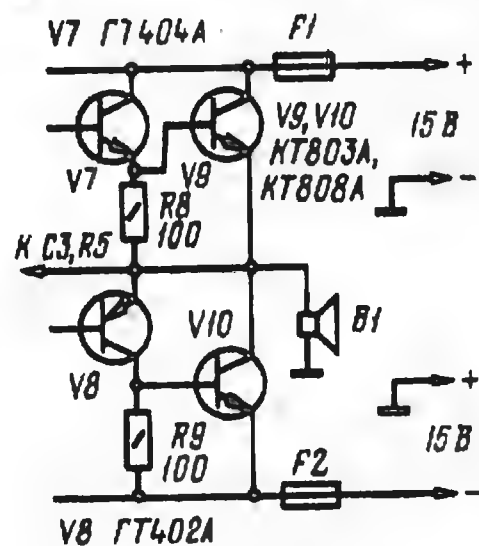


Рис. 1

Рис. 2



Можно ли повысить чувствительность усилителя?

Чувствительность усилителя можно повысить, уменьшив сопротивление резистора R4. Так, при R4=700 Ом чувствительность повышается до 0,5 В, при R4=360 Ом — до 0,25 В. Следует, однако, учесть, что с уменьшением сопротивления резистора R4 возрастают нелинейные искажения и выходное сопротивление усилителя.

Правильно ли указаны в статье данные о полосе пропускания и выходном сопротивлении усилителя?

Нет, неправильно. Полоса пропускания частот усилителя составляет 20...100 000 Гц, выходное сопротивление — 0,3 Ома.

И. Семиреченский. Мягкая атака звука электрогитары. — «Радио», 1976 № 8, с. 40.

Что может быть причиной щелчков, возникающих при переключении металлизированного медиатора к струнам гитары и как их устранить?

Основной причиной возникновения щелчков может быть проникание импульсов управ-

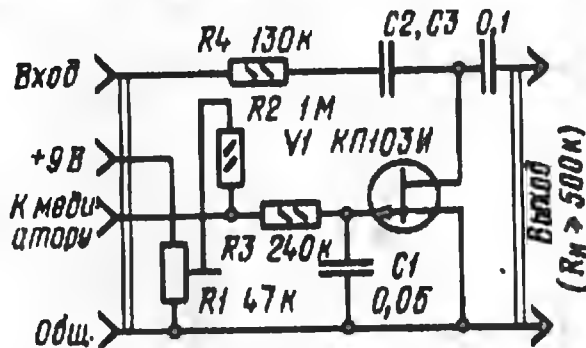


Рис. 3

Рис. 4

ляющего напряжения на выход устройства. Чтобы избавиться от них, в модуляторе целесообразно применить полевой транзистор. Схема модулятора, в котором проникновение импульсов управляющего напряжения на выход устройства практически отсутствует, приведена на рис. 3.

Налаживание модулятора заключается в установке такого напряжения на затворе транзистора V1, при котором коэффициент его передачи приблизительно равен 0,9 от максимального значения.

Щелчки могут возникать и по другим причинам, не связанным с качеством модулятора. Так, при замыкании медиатора и струны импульс управляющего тока проходит по струне, находящейся над звукоснимателем. При этом возникает наводка на звукосниматель, воспринимаемая как щелчок.

Импульс управляющего тока проходит также по оплетке шнура и вызывает на ней падение напряжения, приложенного к входу усилителя. По этой причине тоже могут возникать щелчки.

Уменьшить громкость щелчков можно за счет уменьшения величины управляющего тока, что и сделано в модуляторе на полевом транзисторе (рис. 3).

В. Семенов. Осциллограф радиолюбителя. — «Радио», 1978, № 4, с. 45.

Можно ли на экране осциллографа получить фигуры Лиссажу?

Для получения фигур Лиссажу, как известно, необходимо подавать одновременно сигналы на два входа — вертикального (Y) и горизонтального (X) отклонения луча. В осциллографе НЗ13 предусмотрен только один сигнальный канал «Y», а канал «X» используется для получения сигнала синхронизации. Поэтому, чтобы получить на экране осциллографа фигуры Лиссажу, необходимо на вход канала горизонтального отклонения луча (V/2 на схеме рис. 2 в статье) через конденсатор емкостью

0,1 мкФ (C') подать второй сигнал, как показано на схеме рис. 4. При этом переключатель «Синхронизация» устанавливается в положение «Внешн.» (чтобы отключить генератор развертки.). Базу транзистора V12 отсоединяют от предыдущей части схемы нежелательно, так как это приведет к изменению режима работы транзистора выходного каскада генератора развертки по постоянному току.

Е. Лукин. Электронный стабилизатор — переключатель частоты вращения двигателя. — «Радио», 1979, № 12, с. 38.

Как выглядит схема печатной платы стабилизатора?

Схема печатной платы стабилизатора (в масштабе 1:1) приведена на рис. 5.

Можно ли в качестве V1 и V2 применить транзисторы структуры п-р-п?

Можно применить транзисторы серий КТ315, КТ342 или КТ312. При этом схема стабилизатора остается без изменений, но полярность включения конденсатора СЗ (к эмиттеру транзистора V2) должна быть обратной.

ПОПРАВКИ

Максимальное время записи (воспроизведения) стереофонических кассетных магнитофонов (см. таблицу в статье «Аппаратура магнитной записи-80», «Радио», 1980, № 4, с. 33—37) составляет 2х30 мин. Номинальная выходная мощность кассетного магнитофона «Пирус-201» равна 1 Вт, а «Скифа-303-стерео» — 2х1 Вт. Магнитофоны «Легенда-404» и «Спутник-403» питаются от элементов А343.

Начало последнего абзаца в подписи под фото на 2-й с. обложки журнала «Радио», № 4 за 1980 год следует читать: «Внизу слева — основоположник нелинейной механики, теории поля, теории сверхтекучести и сверхпроводимости академик Н. Н. Боголюбов».

В. Клопов, М. Гончаров. Разделительные фильтры в громкоговорителях. — «Радио», 1980, № 2, с. 84.

Каковы основные технические характеристики громкоговорителя по схеме рис. 4 в статье?

Громкоговоритель может быть использован в усилителях мощности, рассчитанных на работу с восьмью нагрузкой. Его эффективно воспроизводимый диапазон частот составляет 30...20 000 Гц, мощность номинальная — 10 Вт, максимальная — 25 Вт.

Какие динамические головки, кроме рекомендованной в статье, можно применить в качестве В2?

Без изменений в схеме вместо ЗГД-38Е можно применить головку 4ГД-8Е. Можно использовать и восьмью головки 1ГД-36, 1ГД-40Р, 2ГД-40Р. В этом случае резистор R1 из схемы следует исключить.

Каковы конструктивные и намоточные данные катушек громкоговорителя?

Катушки L1, L2 и L3 — бескаркасные. Внутренний диаметр катушки L1 — 70 мм, длина намотки — 19 мм. Катушки L2 и L3 имеют внутренний диаметр 50 мм, длину намотки — по 9 мм.

Для намотки катушек необходимо изготовить два разбортных каркаса диаметром 70 и 50 мм и длиной по 20...21 мм. На первом из них наматывают катушку L1, состоящую из 95 витков провода ПЭЛ 0,86, намотанных рядовой намоткой в несколько слоев, на втором — катушки L2 и L3, которые содержат по 84 витка многослойной обмотки из провода ПЭЛ 0,86. Обмотки

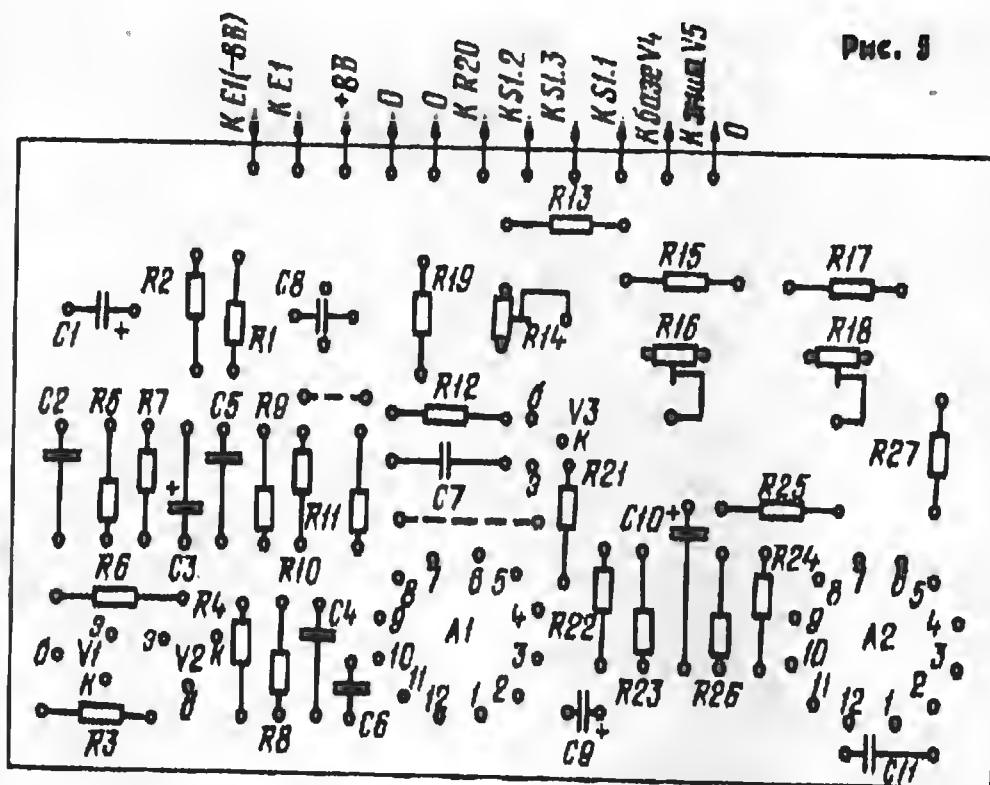


Рис. 5

удобно размещать между щечками, которые перед намоткой катушек устанавливают на каркасах.

После намотки катушки с каркасов снимают и обматывают киперной или изоляционной лентой. Крепят катушки с помощью пластины.

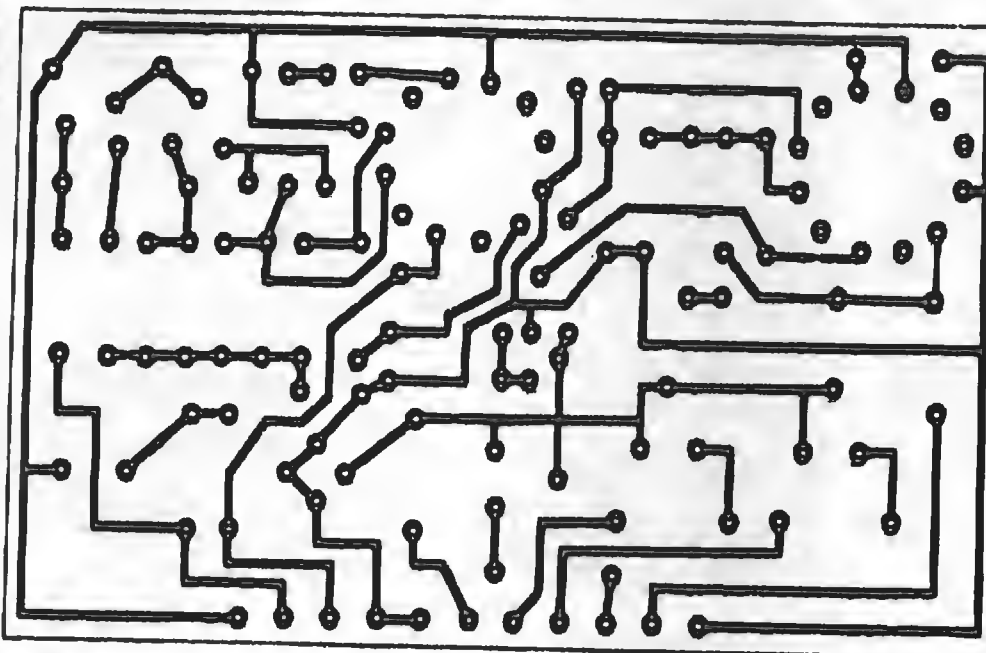
Какие конденсаторы можно применить в разделительных фильтрах громкоговорителей?

В разделительных фильтрах применяют бумажные или металлобумажные конденсаторы типов КВГ, МБГ, МБГО, МБМ, КМБГ. Нужную величину емкости можно набрать из двух или более конденсаторов, соединенных между собой параллельно. Емкость C2, например, можно составить из конденсаторов на 4 и 2 мкФ. В качестве C1 можно использовать один конденсатор емкостью 30 мкФ или составить ее из нескольких конденсаторов с суммарной емкостью 25...30 мкФ.

Можно применить и электролитические конденсаторы с допуском не более $\pm 20\%$ (лучше типов К53-1, К53-1А). В этом случае конденсаторы соединяют между собой последовательно так, чтобы вывод «+» одного конденсатора был соединен с выводом «+» другого конденсатора.

Какими должны быть оптимальные размеры ящика-фазоинвертора громкоговорителя?

При выборе оптимальных размеров ящика для громкоговорителя с головкой 10ГД-30 следует руководствоваться статьей О. Салтыкова, А. Сырцо «Звуковоспроизводящий комплекс», опубликованной в «Радио», 1979, № 7, с. 28 и № 8, с. 34.



Возвращаясь к напечатанному

«КВАДРАТ» С ПЕРЕКЛЮЧАЕМОЙ ДИАГРАММОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Под таким заголовком в журнале «Радио» № 6 за 1978 год (с. 10) была опубликована статья Л. Всеволожского. Эта антенна заинтересовала многих коротковолновиков, об описании было перепечатано в ряде зарубежных радиолобительских журналов.

Несмотря на то, что с момента выхода этой статьи прошло уже более двух лет, в редакцию продолжают поступать письма, в которых читатели просят поподробнее рассказать об отдельных узлах антенны, о возможных модификациях ее конструкции. Мы попросили ответить на некоторые, наиболее часто встречающиеся вопросы читателей автора конструкции Л. Всеволожского.

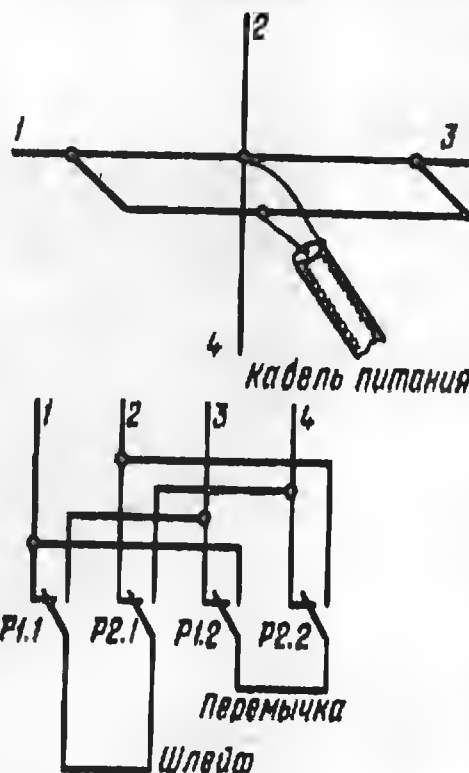
Соединены ли между собой верхние концы полурамки, а их общая точка — с мачтой?

Верхние концы всех полурамки электрически соединены между собой, а их общая точка — с мачтой (концы полурамки крепят к мачте винтами, место их соединения пропаивают). Однако соединять общую точку полурамки с мачтой не обязательно. Так, приводимая в статье диаграмма направленности для модели антенны двухметрового диапазона снята на антенне с мачтой из диэлектрика.

Зависят ли параметры трансформатора T1 антенны от диапазона рабочих частот?

Описанный в статье трансформатор может быть использован в любом любительском диапазоне частот. При желании можно оптимизировать трансформатор для конкретного диапазона. У оптимального «однодиапазонного» трансформатора ин-

дуктивность первичной обмотки должна равняться 4...5 мкГн на диапазоне 3,5 МГц и пропорционально уменьшаться с воз-



растанием частоты. Во всех случаях отношение числа витков первичной и вторичной обмоток должно оставаться неизменным.

Можно ли применить в данной антенне бестрансформаторную систему питания?

При отсутствии рекомендованных ферритовых колец (50В4 или 30В4) можно применить систему питания, аналогичную применяемой в «швейцарском квадрате» (см., например, книгу К. Ротхаммеля «Антенны», М., «Энергия», 1969). Верхний узел антенны в этом случае выполняют по схеме, приведенной на рис. 1 (здесь 1 — полурамки антенны). Согласование и симметрирование осуществляют так называемым двойным гамма-согласующим устройством. Нижний узел антенны модифицируют в соответствии со схемой рис. 2. Здесь показана коммутация полурамки в нижнем углу антенны. Полурамки, замкнутые короткой перемычкой, работают как директор, а замкнутые шлейфом — как рефлектор.

СОДЕРЖАНИЕ

НАВСТРЕЧУ XXVI СЪЕЗДУ КПСС	
На шяуляйском телевизионном заводе	1
РАДИОСПОРТ	
А. Одинцов — Воспитывать радиоспортсменов-патриотов	2
Н. Григорьева, Г. Черкас — Здравствуй, радиоклуб в Росоши!	8
CQ-U	10
В ОРГАНИЗАЦИЯХ ДОСААФ	
И. Казанский — Два дня на UK9LAA	4
Б. Андреев — У передатчика — школьники	6
ГОРИЗОНТЫ НАУКИ И ТЕХНИКИ	
Б. Гуревич — В союзе с электроникой	13
УЧЕБНЫМ ОРГАНИЗАЦИЯМ ДОСААФ	
Р. Томас — Коммутационные устройства	16
СПОРТИВНАЯ АППАРАТУРА	
А. Явный, Н. Кулиш — Телеграфный ключ с «памятью»	17
Е. Фирсов — Микросхемы серии K122(K118) в КВ аппаратуре	20
ЗВУКОВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ	
В. Зуев — Современный электростатический громкоговоритель	22
Ю. Щербак — Любительский электропроигрыватель. Каретка тангенциального тонарма	24
Валентин и Виктор Лексины — Регулятор глубины стереоэффекта	27
ТЕЛЕВИДЕНИЕ	
А. Шур — Выбор места установки антенны	28
С. Ельяшкевич — Телевизоры нового поколения. Блок разверток	30
ЭЛЕКТРОННЫЕ МУЗЫКАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ	
В. Мясников — Преобразователь спектра для электрогитары	37
МАГНИТНАЯ ЗАПИСЬ	
В. Соколенко, В. Шульняев — Три головки в унифицированном ЛПМ	39
У НАШИХ ДРУЗЕЙ	
С маркой «Сделано в ГДР»	42
А. Гороховский — Бытовая электроника ГДР на Лейпцигской ярмарке 1980 года	43

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

С. Каныгин — Стабилизатор напряжения с защитой от перегрузок	45
В. Бегунов — Экономичный стабилизатор напряжения	46
Е. Тюрин — Устройство для контроля зарядки батарей аккумуляторов	46

ИЗМЕРЕНИЯ

А. Майоров — RC-генератор	47
-------------------------------------	----

«РАДИО» — НАЧИНАЮЩИМ

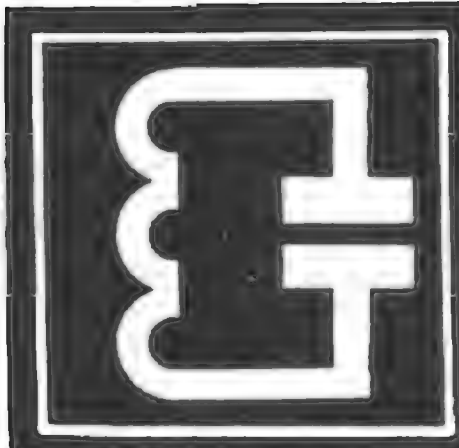
Э. Луценко — Цветосинтезатор	49
С. Филин — Усилитель НЧ	50
А. Вилкс — Советы наблюдателям. QSL-карточки	53
А. Копылов — Сменный блок питания	55
Читатели предлагают. В. Авдонин — Вариант стабилизатора на два фиксированных напряжения	55

Коротко о новом. «Россия-306», «Весна-102-стерео», «Электроника Д1-012-стерео», «Соната-211» и «Соната-214»	12,21
Обмен опытом. Чистка грампластинок ... клеем ПВА. Устранение искажений цвета в телевизорах УЛПЦТ-59-II	27,35
Технологические советы. Приспособление для формовки и монтажа микросхем. Изготовление печатной платы для микросхем. Нанесение рисунка печатных проводников. Переходник для монтажа микросхем. Нанесение символов на печатную плату	36
А. Никитин — Пособники империалистов. Пекинские радиодиверсанты за работой	56
Новинки электронной техники	57
За рубежом. Перестраиваемый режекторный фильтр. Генератор качающейся частоты. Пробник-компаратор. Автоматический ограничитель помех	58,61
Справочный листок. Транзисторы серии КТ3107	59
Наша консультация	62
Возвращаясь к напечатанному. «Квадрат» с переключаемой диаграммой направленности	63

На первой странице обложки: неоднократный призер всесоюзных и международных соревнований по «хоте на лис» мастер спорта международного класса В. Чистяков.

Фото М. Анучина

<p>Главный редактор А. В. Гороховский</p> <p>Редакционная коллегия: И. Т. Акулиничев, В. М. Байбиков, В. М. Бондаренко, Э. П. Борноволоков, А. М. Варбанский, В. А. Говядинов, А. Я. Гриф, П. А. Грищук, А. С. Журавлев, К. В. Иванов, А. Н. Исаев, Н. В. Казанский, Ю. К. Калинин, Д. Н. Кузнецов, В. Г. Маковеев, В. В. Мигулин, А. Л. Мстиславский (ответственный секретарь), Е. П. Овчаренко, В. М. Пролейко, Б. Г. Степанов (зам. главного редактора), К. Н. Трофимов</p>	<p>Адрес редакции: 101405, ГСП, Москва, К-51, Петровка, 26</p> <p>Телефоны: отдел пропаганды, науки и радиоспорта — 200-31-32;</p> <p>отделы: радиоэлектроники; радиоприема и звукотехники; «Радио» — начинающим — 200-40-13; 200-63-10; отдел оформления — 200-33-52; отдел писем — 200-31-49.</p> <p>Издательство ДОСААФ</p> <p>Г-30612 Сдано в набор 5/VI-80 г. Подписано к печати 24/VII-80 г. Формат 84X108 1/16. Объем 4, 25 печ. л. 7,14 Усл. печ. л. Бум. л. 2,0 Тираж 870 000 экз. Зак. 1450 Цена 50 коп.</p>
<p>Художественный редактор Г. А. Федотова</p> <p>Корректор Т. А. Васильева</p>	<p>Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательства, полиграфии и книжной торговли, г. Чехов, Московской области</p>

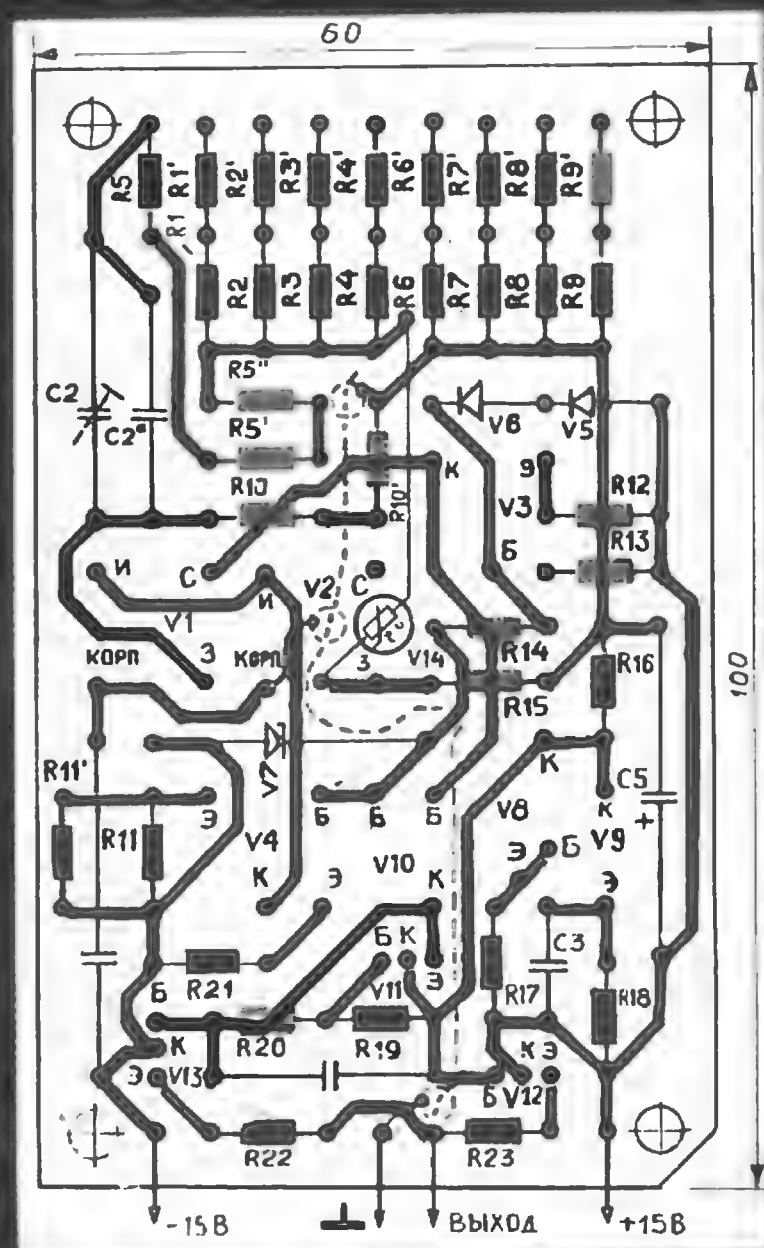
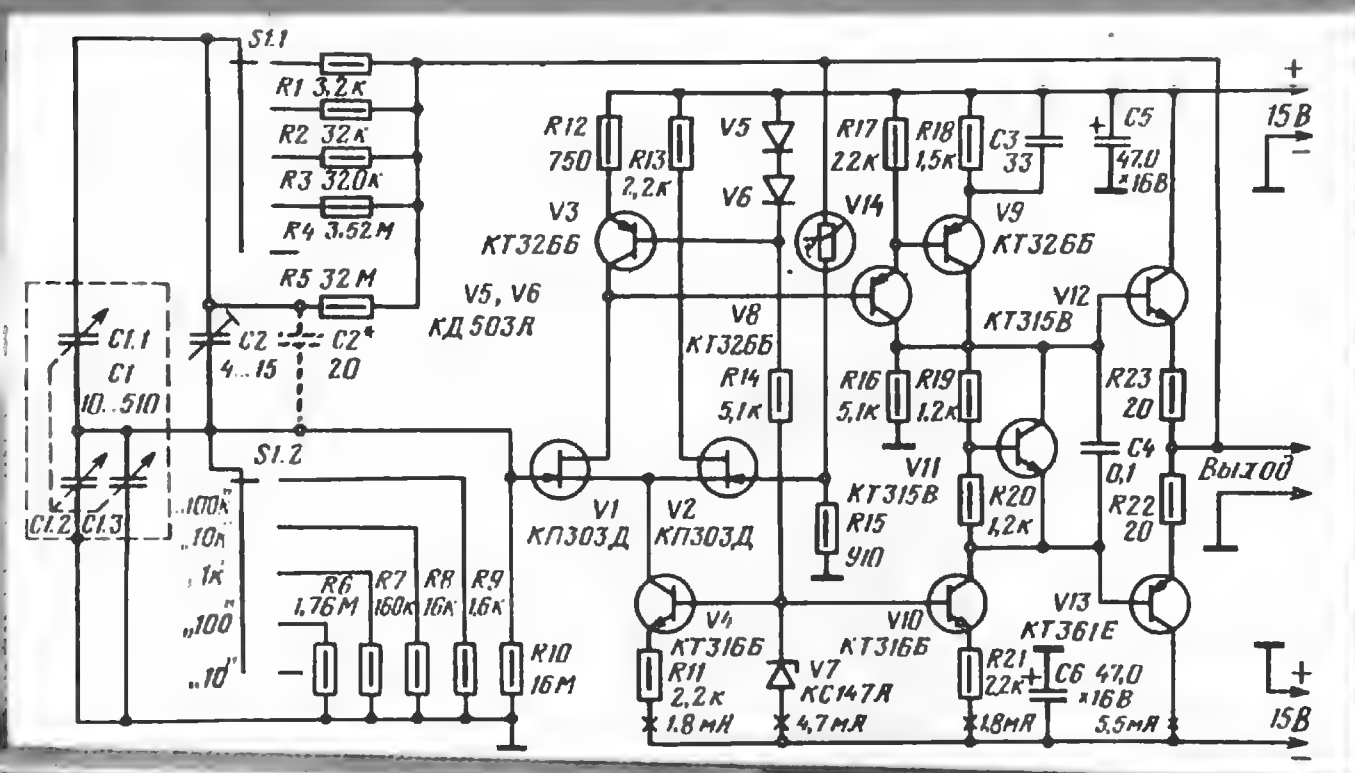


РАДИО- НАЧИНАЮЩИМ

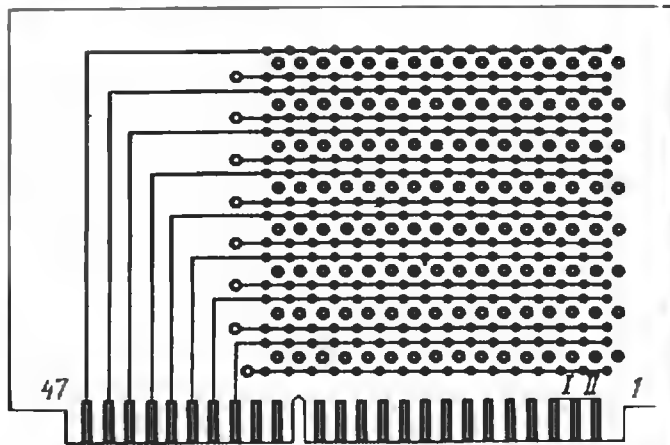
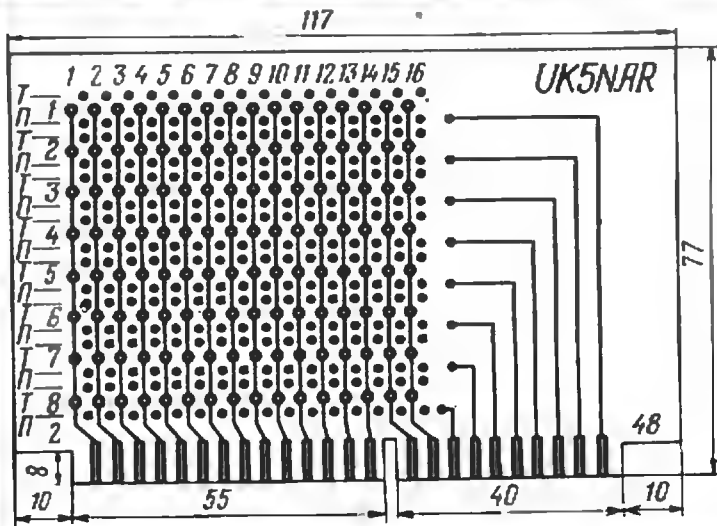
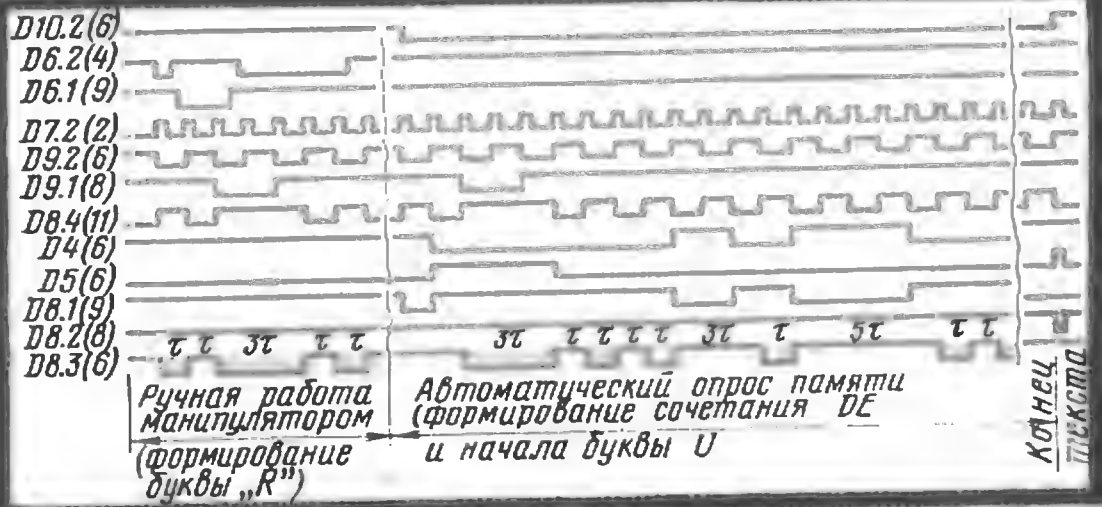
ПРОСТЫЕ КОНСТРУКЦИИ • РАДИОСПОРТ • ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ



RC-ГЕНЕРАТОР

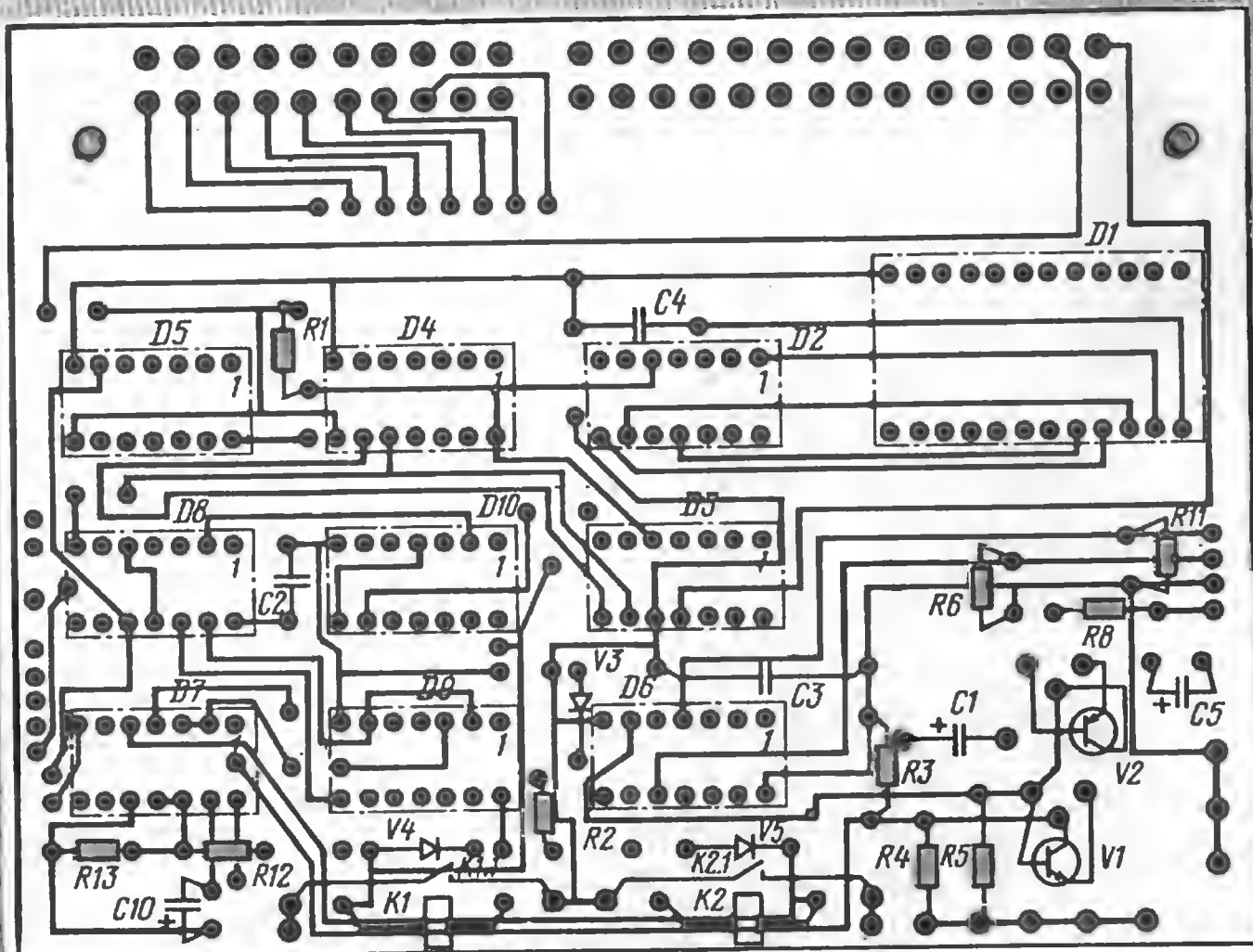


Внутренний вид автоматического телеграфного ключа



Расположение токопроводящих дорожек на съемной печатной плате (слева — вид со стороны установки диодов)

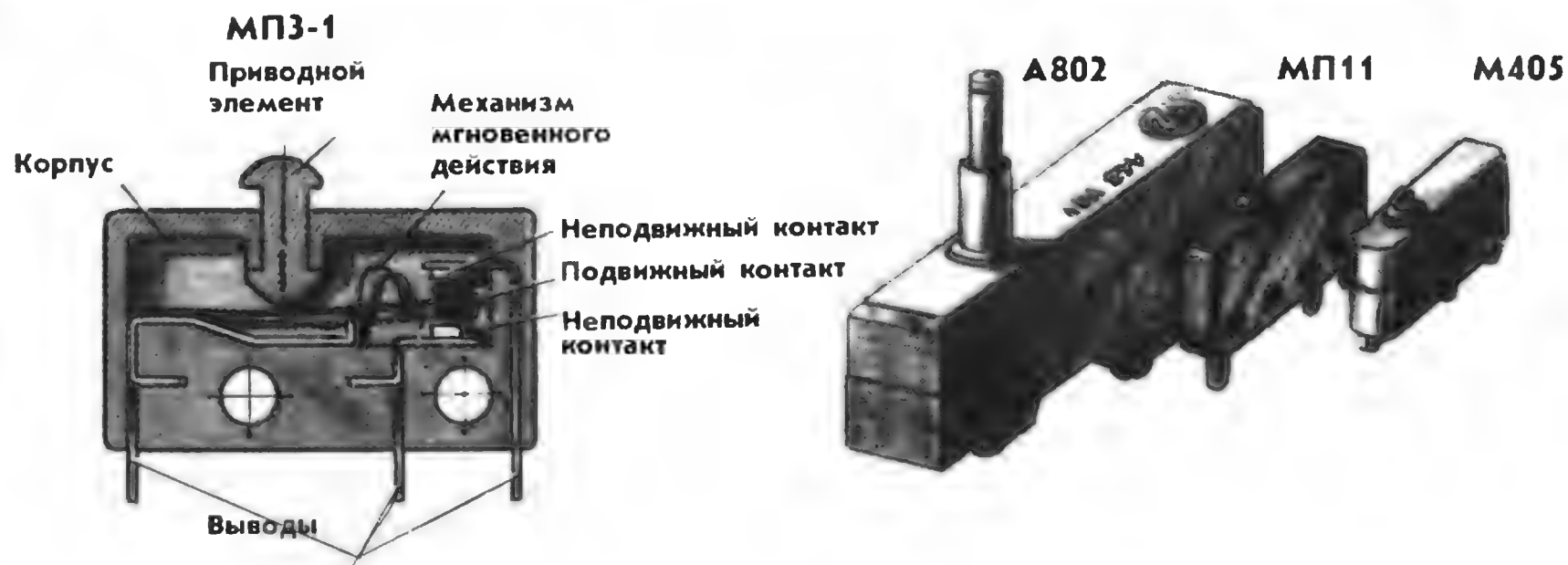
Внешний вид автоматического телеграфного ключа



Расположение деталей и токопроводящих дорожек на основной печатной плате (со стороны установки радиоэлементов)



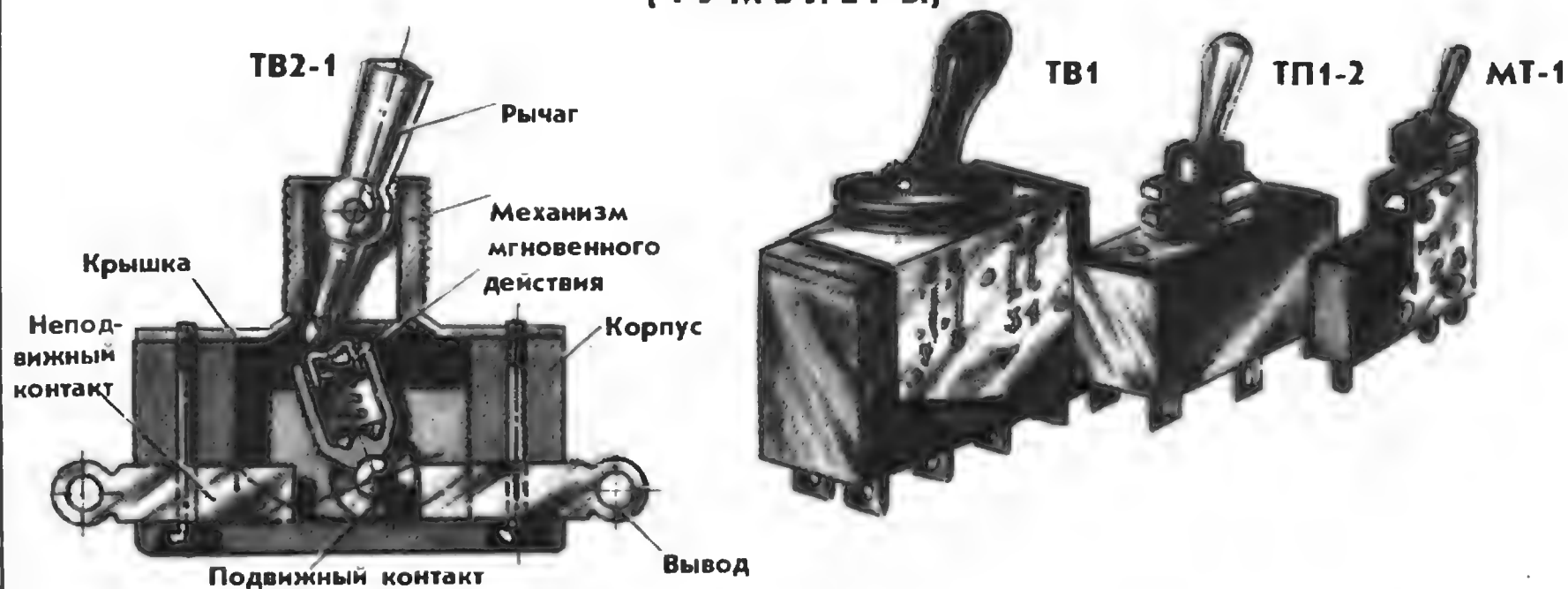
МИКРОПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ



ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ КНОПОЧНЫЕ

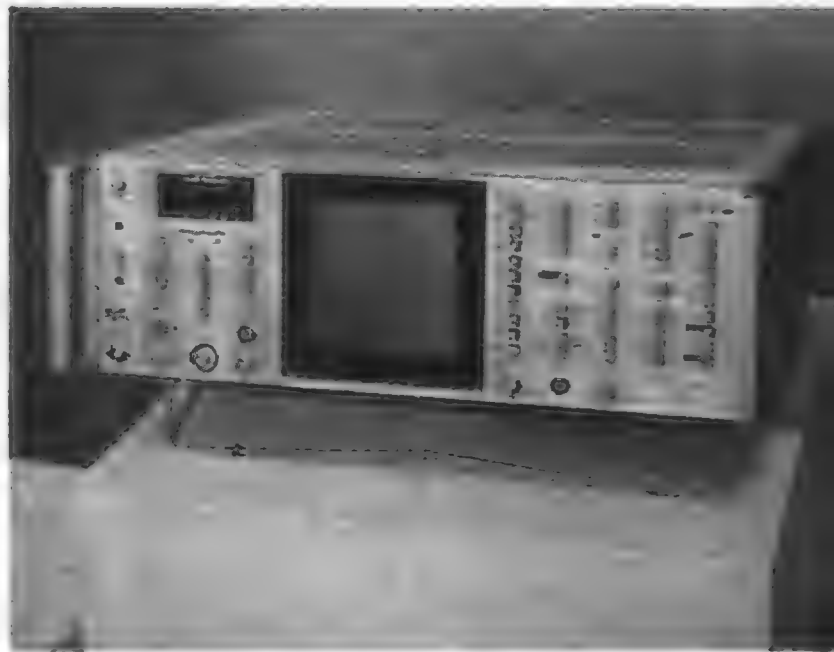


ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ ПЕРЕКИДНЫЕ (ТУМБЛЕРЫ)





2



3

4

НОВИНКИ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

см. статью на с. 57

1. Многоголосный электронный музыкальный инструмент высшего класса «Электроника-ЭМ-01» («Вильнюс-5»)
2. Настольные цифровые автономные электронные часы «Электроника 7-05».
3. Цифровой осциллоскоп С9-5 с матричным газоразрядным индикатором.
4. Ручной многопрограммный электронный измеритель временных интервалов «Электроника 1-05»
5. Новые коммутационные элементы.



1

5





«АЛЬПИНИСТ - 418»

Радиоприемник «Альпинист-418» особенно удобен в походе и на отдыхе, в путешествии и на прогулке. По сравнению с предыдущей моделью — «Альпинистом-407» — улучшен его внешний вид, повышена выходная мощность, уменьшены габариты.

Работает приемник в диапазонах длинных и средних волн. Работоспособность сохраняется при температуре окружающего воздуха от -10° до $+45^{\circ}\text{C}$ и в условиях повышенной влажности.

Питание — шесть элементов «343» или две батареи «3336Л».

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Номинальная выходная мощность, Вт . . .	0,4
Полоса воспроизводимых частот, Гц . . .	200...3550
Габариты, мм	261X162X76
Масса, кг	1,5

Цена — 32р. 34 к.

ЦКРО «ОРБИТА»

ISSN 0033-765X



РАДИО 9

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1980



**МОСКВИЧИ
НА ТРУДОВОЙ
ВАХТЕ**



Трудовая Москва включилась в социалистическое соревнование за достойную встречу XXVI съезда Коммунистической партии Советского Союза.

Достоинство встретить высший форум коммунистов нашей страны — значит, добиться новых трудовых успехов. Вот почему повсеместно находит горячую поддержку почин московских заводов — автомобильного имени И. А. Лихачева, «Красный пролетарий», ГПЗ-1, «Манометр», «Серп и Молот», счетно-аналитических машин имени В. Д. Капмыкова и других, в том числе предприятий связи, радио- и электронной промышленности, промышленности средств связи и приборостроения, решивших ознаменовать очередной партийный съезд досрочным выполнением заданий 1980 года и десятой пятилетки в целом.

Тон на этих предприятиях задают коммунисты и комсомольцы, ударники коммунистического труда, новаторы производства.

В счет одиннадцатой пятилетки трудятся в эти дни члены комсомольско-молодежной бригады завода счетно-аналитических машин имени В. Д. Капмыкова, которой руководит Михаил Стукалов. Свой пятилетний план они выполнили к 110-й годовщине со дня рождения В. И. Ленина. В предсъездовском соревновании бригада борется за выполнение годового задания к 7 ноября.

На первой странице нашей обложки — член этой бригады, молодой коммунист, победитель социалистического соревнования монтажники аппаратуры Михаил Сизов (справа) и секретарь первичной партийной организации цеха Геннадий Кубеев.

На второй странице обложки — наши фото-корреспонденты ведут репортаж о работе передовых московских предприятий.

На фото сверху слева — цех телеграфных каналов на Центральном телеграфе. Его коллектив, включившись в соревнование за достойную встречу съезда, успешно осваивает новую отечественную электронную аппаратуру уплотнения.

За высоким показателем в эксплуатации сложной современной техники связи борется коллектив линейно-аппаратного цеха междугородной телефонной станции — МТС-9. На снимке в центре справа — старшие инженеры Н. Панарский, Я. Цомель и инженер В. Куприн ведут контроль канала связи Москвы с Минском.

Повышать эффективность научных исследований — такую задачу настойчиво решает коллектив Физического института имени П. Н. Лебедева. На фото в центре слева — молодые ученые ФИАН, удостоенные премии Ленинского комсомола (слева направо): В. Ковалев, А. Епифанов и А. Виноградов.

Сотни молодых дославовцев получили свою специальность в Московской школе радиоэлектроники ДОСААФ. Сегодня они успешно трудятся на столичных предприятиях. Учить и учиться только на отлично — вот главный смысл обязательства в социалистическом соревновании за достойную встречу съезда, которые взяли на себя преподаватели и слушатели этой школы. На снимках сверху справа: слушатели С. Черодов и С. Жиринов и преподаватель Н. Дулькин.

На нижнем снимке — передовики завода «Хроматрон». Это их руками и руками их товарищей создаются лучшие в стране цветные кинескопы. Слева направо — работники цеха люминофорного покрытия контролер А. Филиппов, люминофорщики А. Шулдаков, Н. Напранова, В. Котова, А. Логинова и А. Пухалов. Девиз их предсъездовских обязательств — борьба за высокое качество.

Фото Н. Арсенов, Г. Никитина, С. Володина

ВЫСШИЙ



НАВСТРЕЧУ
XXVI СЪЕЗДУ
КПСС

ФОРУМ КОММУНИСТОВ

Советские коммунисты, все трудящиеся нашей великой Родины с величайшим политическим и трудовым подъемом идут навстречу крупнейшему событию в жизни партии, народа, всей страны — XXVI съезду Коммунистической партии Советского Союза.

Каждый съезд нашей ленинской партии разрабатывал величественные программы развития народного хозяйства, науки, культуры, повышения благосостояния народа, уделял неослабное внимание укреплению обороноспособности страны. Предстоящий съезд определит стратегию и тактику борьбы на наступающем этапе коммунистического строительства, разработает дальнейшие пути создания материально-технической базы коммунизма, совершенствования общественных отношений, повышения материального и духовного уровня жизни народа, расширения и углубления социалистической демократии.

По славной традиции советские люди повсеместно готовят достойную встречу высшему форуму коммунистов. Подготовка к новому съезду стала мощным рычагом подъема инициативы и энтузиазма как коммунистов, так и беспартийных.

Трудящиеся СССР восприняли как боевую программу к действию слова доклада Л. И. Брежнева на июньском (1980 г.) Пленуме ЦК КПСС о том, что максимум энергии нужно приложить к тому, чтобы успешно выполнить и перевыполнить план завершающего года десятой пятилетки, своевременно ввести в строй пусковые объекты, обеспечить устойчивую работу народного хозяйства в 1981 году — первом году одиннадцатой пятилетки.

В ответ на призыв партии встретить XXVI съезд КПСС новыми успехами в труде коллективы передовых промышленных предприятий Москвы выступили с инициативой развернуть в честь предстоящего съезда социалистическое соревнование и приняли новые повышенные социалистические обязательства.

В социалистических обязательствах коллективов предприятий связи, приборостроения, промышленности средств связи, радио- и электронной промышленности — забота о повышении качества вычислительной техники и автоматики, электронных приборов и средств связи, увеличении выпуска современных, удобных и надежных в эксплуатации телевизоров, приемников, радиол, магнитофонов.

По-настоящему творчески трудятся в завершающем году пятилетки разработчики, конструкторы, технологи, рабочие производственного объединения «Горизонт». 30-летие своего предприятия коллектив встречает несомненными успехами по выпуску приемников «Океан» и цветных телевизоров «Горизонт-723» и «Горизонт-728». В предсъездовских обязательствах объединения — выпуск первых партий нового цветного телевизора «Горизонт Ц-250». Создатели этой модели с полным основанием относят ее к телевизорам следующего поколения. Собранный на разработанных предприятием интегральных микросборках, новый «Горизонт» позволит почти в два раза снизить трудовые затраты на его изготовление. Он в два раза легче своего предшественника и во столько же экономичнее по потреблению электроэнергии.

С хорошим заделом выступает объединение «Горизонт» в одиннадцатую пятилетку. Освоение новой прогрессивной модели цветного телевизора будет хорошим подарком коллектива XXVI съезду КПСС.

В предсъездовском социалистическом соревновании активно участвуют предприятия связи нашей страны. Пример работы с высокой эффективностью и отличным качеством показали москвичи, ленинградцы, киевляне, минчане, таллинцы, на которых легла главная тяжесть по обслуживанию средствами радио, телевидения, телефонной, телеграфной, факсимальной и другими видами связи участников и гостей

Олимпиады-80 и которые сейчас взяли курс на наиболее полное использование в интересах народного хозяйства и удовлетворения растущих запросов советских людей техники и оборудования, введенных в строй к Олимпийским играм.

Члены многомиллионного Всесоюзного добровольного общества содействия армии, авиации и флоту, как и все советские люди, с глубоким удовлетворением и единодушным одобрением встретили решения июньского (1980 г.) Пленума ЦК КПСС, доклад на Пленуме Генерального секретаря ЦК КПСС товарища Л. И. Брежнева. На указание партии о необходимости укрепить оборонное могущество нашей социалистической Отчизны коллективы учебных организаций ДОСААФ отвечают конкретными делами, повышением качества обучения и воспитания молодежи, которой предстоит почетная служба в Вооруженных Силах СССР. Особенно много внимания они уделяют созданию технических средств обучения, внедрению таких форм и методов подготовки специалистов для армии, авиации и флота, которые дают возможность молодежи быстрее овладеть сложной современной техникой.

В эти дни в учебных классах, на радиополигонах, в лабораториях РТШ и ОТШ ДОСААФ царит особая обстановка. Курсанты берут новые повышенные социалистические обязательства, стремясь встретить XXVI съезд отличной учебой.

Недавно президиум ЦК ДОСААФ СССР принял постановление о задачах организаций оборонного Общества по достойной встрече XXVI съезда КПСС. Комитетам, учебным и спортивным организациям, производственным предприятиям ДОСААФ рекомендовано принять активное участие в мероприятиях, проводимых местными партийными и советскими органами в период подготовки к знаменательному событию. Подготовка к предстоящему съезду должна способствовать новому подъему учебной, оборонно-массовой и спортивной работы, послужить глубокому анализу деятельности организаций Общества по выполнению задач, вытекающих из решений XXV съезда КПСС.

Президиум ЦК ДОСААФ СССР призвал в период подготовки к XXVI съезду партии усилить работу по выполнению требований постановления ЦК КПСС «О дальнейшем улучшении идеологической, политико-воспитательной работы», настойчиво внедрять комплексный подход к военно-патриотическому воспитанию трудящихся, особенно молодежи. Агитационно-пропагандистская и массово-политическая работа организаций ДОСААФ должна быть направлена на убедительный и яркий показ роли Коммунистической партии как руководящей и направляющей

силы советского общества, достижений советского народа в коммунистическом строительстве.

В этой связи заслуживает внимания опыт радиолюбительских коллективов ДОСААФ Москвы, Ленинграда, Красноярска, Пскова, Казани, Ульяновска, которые приняли активное участие в Радиоэкспедиции, посвященной 110-й годовщине со дня рождения В. И. Ленина, опыт радиоспортивных коллективов городов-героев и прежде всего, Минска, Волгограда, Севастополя, показавших себя отличными организаторами радиопереклички, посвященной 35-летию Победы советского народа в Великой Отечественной войне. Это — примеры подлинно комплексного подхода к военно-патриотическому воспитанию молодежи.

В период подготовки к XXVI съезду особое внимание следует обратить на дальнейшее повышение трудовой и общественно-политической активности членов Общества, мобилизации их усилий на выполнение и перевыполнение планов и социалистических обязательств 1980 года и десятой пятилетки в целом. В частности, конструкторскую деятельность радиолюбителей, среди которых немало талантливых изобретателей и рационализаторов, необходимо направить на борьбу за ускорение научно-технического прогресса, на разработку и внедрение новейших средств механизации и автоматизации производственных процессов, прогрессивной технологии и научной организации труда. Именно такая задача вытекает из постановления ЦК КПСС «О социалистическом соревновании за достойную встречу XXVI съезда КПСС».

Несомненно, здесь скажут свое слово радиолюбители ДОСААФ. Их руками усовершенствованы и созданы для народного хозяйства тысячи приборов и устройств, многие из которых широко используются на производстве.

Успешно выполняют, например, взятые на себя обязательства члены самодеятельного радиоклуба Кольчугинского завода по обработке цветных металлов имени С. Орджоникидзе — застрельщики ценного почина — «Радиолюбительское творчество — на службу пятилетке эффективности и качества». За последние годы кольчугинцы устранили немало «узких мест» на родном заводе. Электронные установки и устройства «малой автоматизации», внедренные недавно в цехах предприятия помогают коллективу успешнее бороться за выполнение и перевыполнение заданий завершающего года пятилетки.

Сейчас кольчугинские умельцы наметили новые рубежи. Их творческий поиск направлен на создание электронных приборов, повышающих производительность труда, позволяющих с еще большей эффективностью бороться за высокое качество выпускаемых изделий.

Необходимо повсеместно расширять движение радиолюбителей-конструкторов, энергично поддерживать их инициативу, создавать все условия для того, чтобы свои творческие силы, свой энтузиазм, свое мастерство они могли с наибольшей пользой отдавать нашему общему делу.

Важное средство развития инициативы членов оборонного патриотического Общества — всемерное повышение роли всесоюзного социалистического соревнования организаций ДОСААФ СССР под девизом: XXVI съезду КПСС — достойную встречу! Максимум усилий нужно направить на дальнейшее улучшение всей деятельности организаций оборонного Общества.

Нет сомнения в том, что миллионы членов ДОСААФ, тесно сплоченные вокруг ленинской партии, будут и впредь плодотворно участвовать в претворении в жизнь величественных планов коммунистического строительства, станут активными борцами за всемерное укрепление обороноспособности страны и повышении боевого могущества Советских Вооруженных Сил, встретят высший партийный форум новыми успехами в выполнении задач, поставленных Коммунистической партией перед оборонным Обществом.



Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

РАДИО

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного
ордена Ленина и ордена Красного Знамени
добровольного общества содействия армии,
авиации и флоту

№ 9 С Е Н Т Я Б Р Ь 1980



УДАЧНЫЙ СТАРТ

ЗОЛОЧЕВСКИХ РАДИОСПОРТСМЕНОВ

В. КАРАЯНИЙ, инструктор Львовского областного комитета ДОСААФ

Целеустремленную и эффективную работу среди радиолюбителей проводит Золочевский РК ДОСААФ. В районе на базе спортивно-технического клуба организована секция радиоспорта, объединяющая многих энтузиастов радиотехники. Здесь молодежь занимается коротковолновым и ультракоротковолновым спортом, «охотой на лис», скоростным приемом и передачей радиogramм, конструированием радиоаппаратуры.

В центре всей радиолюбительской жизни — коллективная станция СТК. Председатель районной секции радиоспорта Юрий Ковалевский и начальник станции Любомир Олексеевич добились того, что ее позывные — UK5WBJ регулярно слышны в эфире. Корреспондентами золочевцев стали многие сотни коротковолнников Советского Союза и зарубежных стран. Операторы UK5WBJ — мастер спорта СССР Александр Балашов, его супруга кандидат в мастера спорта Капитолина Балашова, дважды завоевывавшая почетный титул чемпионки республики по радиосвязям на коротких волнах, перворазрядник Александр Арбузов и другие только в минувшем году «побывали» более чем в ста странах мира, установили до 10 тысяч QSO со всеми континентами.

В аппаратном журнале UK5WBJ зарегистрированы связи с экспедицией «Комсомольской правды» на Северный полюс, строителями БАМа, с радиолюбителями Гебридских и Сейшельских островов, о. Святой Елены и о. Кука, коротковолнниками Шри Ланки, Новой Зеландии.

Многие члены радиосекции имеют индивидуальные радиостанции. Наиболее активные из них Владимир Тржецяк (UT5GS), Николай Шаповаленко (UB5WCN), Петр Ганц (UB5WDH) и, конечно, семья Балашовых (UB5WDA и UB5WDB).

Хотелось бы особо отметить большую работу, проводимую Александром Балашовым. Он подготовил немало радиоспортсменов. Своими дельными советами, конкретной практической работой Балашов оказывает неоценимую помощь районному комитету ДОСААФ, всем золочевским радиолюбителям.

— Это исключительно доброжелательный, преданный радиоспорту человек, готовый в любую минуту помочь товарищам, — говорит о нем председатель районного комитета ДОСААФ Е. И. Данилин.

Увлекаются золочевцы и ультракороткими волнами. В последнем «Полевом дне» принимала участие чуть ли не вся секция. Возглавлял команду председатель райкома ДОСААФ Е. И. Данилин. Спортсменам сопутствовала удача. На двухметровом диапазоне им удалось связаться с Дрогобычем, Львовом, Бориславом, Луцком и даже Минском.

В Золочевском районе постоянно заботятся о подготовке резервов для радиоспорта. Именно поэтому уделяют

много внимания радиотехническим кружкам первичных организаций Общества. Плодотворно работают, например, кружки в золочевской средней школе № 2 и коропецкой восьмилетней школе. На протяжении многих лет ими руководят ветераны радиолюбительства на Львовщине преподаватели физики З. В. Дубас и П. С. Яремчук. Для многих их воспитанников радиodelo стало профессией.

Большую работу по подготовке радиоспортсменов ведет радиокружок Дома пионеров и школьников, на протяжении 15 лет возглавляемый председателем радиоспортивной секции Ю. А. Ковалевским. Многие воспитанники Юрия Александровича стали не только отличными спортсменами, но и высококвалифицированными радиоспециалистами, успешно работают в народном хозяйстве, в учебных заведениях, служат в Советских Вооруженных Силах. Это — радионинженеры В. П. Бандура, В. Я. Кулишко, преподаватель Львовского политехнического института В. В. Пасичный, офицеры И. И. Мациборик, В. Н. Чучман, В. И. Верба. Кстати, нынешний руководитель спортивной секции «охоты на лис» инженер З. М. Пеля также приобрел к радиodelу в этом кружке. Теперь его воспитанники являются лучшими «лисоловами» в области. Многие из них — призеры республиканских и всесоюзных соревнований. В их числе — ученики средней школы № 2 Мария Жук, Олег Проць, Анатолий Молев, Мария Турко и другие.

Важно упомянуть, что передовой опыт оборонно-массовой и военно-спортивной работы постоянно освещается в районной газете «Ленинское слово» (редактор П. С. Лех). Это, безусловно, способствует успешному решению задач, стоящих перед золочевской организацией оборонного Общества.

Энтузиасты радиоспорта в Золочеве Ю. А. Ковалевский, А. П. Балашов, В. Ю. Тржецяк и другие немало делают для развития радиоспорта в городе. Однако есть еще проблемы, которые могут быть решены только с помощью районных организаций. Например, спортсмены лучшей в области секции «охотников на лис», вышедшие на республиканскую и даже на всесоюзную спортивную арену, в зимнее время не имеют возможности регулярно тренироваться в спортивном зале. Нет у секции и своей базовой школы, которая могла бы систематически готовить юных спортсменов. Никто не снабжает секцию спортивными костюмами. В этом, безусловно, должны помочь ей и райком ДОСААФ, и районный отдел народного образования, а также другие заинтересованные в развитии военно-технических видов спорта организации, в том числе и Львовская радиотехническая школа ДОСААФ.

Золочевские радиоспортсмены взяли удачный старт. Им должна быть оказана всемерная поддержка и практическая помощь.

г. Золочев Львовской области



Внимание: опыт!

ВТОРАЯ ПРОФЕССИЯ

Ф. АКУТИН (UA4IR), декан факультета общественных профессий Куйбышевского сельскохозяйственного института

В вузах страны, готовящих кадры специалистов для села, в последние годы все большее распространение получают факультеты общественных профессий — ФОП, призванные дать выпускнику вторую (общественную) профессию: лектора, руководителя коллектива художественной самодеятельности или технического кружка, инструктора, тренера, судьи различных видов спорта и тому подобное. Необходимость общественной профессии для агронома, инженера, экономиста, учителя, работающего на селе, обусловлена тем, что ему зачастую приходится решать не только производственные, но и социальные задачи, быть проводником и творцом новой культуры советской деревни.

Работая на общественных началах и во внеурочное время, ФОП прививают своим слушателям вкус к общественной деятельности, готовят их к ней. Так, например, на двенадцати отделениях такого факультета Куйбышевского сельскохозяйственного института слушатели приобретают знания, навыки, опыт по двадцати шести общественным профессиям. О его популярности свидетельствует тот факт, что в числе слушателей свыше 55 процентов студентов института. Только в 1979 году факультет закончили 510 человек.

На факультете общественных профессий нашего института большое внимание уделяется подготовке специалистов оборонно-массовой работы и военно-патриотического воспитания. Есть специальные отделения, готовящие специалистов этого профиля. В учебных программах других отделений также представлены разделы и темы, знакомящие слушателей с теорией и практикой этой работы. В прошлом году 42 слушателя отделения оборонно-массовой работы и военно-патриотического воспитания получили свидетельства о присвоении им общественной профессии инструктора оборонно-массовой работы и военно-патриотического воспитания, 13 слушателей стали инструкторами гражданской обороны. Первые 10 выпускников радиотехнического отделения получили профессию инструктора радиодола.

Радиотехническое отделение создано два года назад по инициативе радиолюбителей, поддержанной руководством института, его сотрудниками и студентами. При этом мы исходили из того, что радиотехнические знания и умения полезны прежде всего самим будущим специалистам, поскольку в сельскохозяйственном производстве и в быту на селе с каждым годом появляется все большее число разнообразных радиоэлектронных аппаратов и приборов, с которыми придется иметь дело выпускникам нашего вуза. Умение технически грамотно эксплуатировать эти устройства, устранять несложные неполадки в их работе уже само по себе ценно. Ведь нередки случаи, когда на селе из-за простейших неисправностей бездействуют приемники, телевизоры, а то и служебные радиостанции, а исправить их некому.

Исходили мы и из того, что на селе сильна тяга мо-

лодежи к радиолюбительству и радиоспорту, но еще очень мало людей, которые могли бы словом и делом оказать помощь энтузиастам радио. Да и пропаганда радиолюбительства и радиоспорта далеко не всюду находится на должном уровне.

Питомцы нашего института часто работают в селах, отдаленных от районных и областных центров. Там нет опытных радиоспециалистов. Нетрудно себе представить, как важно, чтобы наш выпускник приехал в такое село не только влюбленным в свое дело агрономом или инженером, но и увлеченным радиолюбителем, имеющим необходимые знания, навыки и опыт. Можно не сомневаться, что к нему потянется сельская молодежь. Он непременно станет активным пропагандистом радиоспорта и радиоконструирования, организатором радиолюбительства. А это поможет более успешно решать и социальные, и производственные задачи.

Организация радиотехнического отделения именно на факультете общественных профессий объясняется тем, что мы располагаем большими материально-техническими, организационными и кадровыми возможностями по сравнению с другими самостоятельными формами подготовки радиолюбителей. ФОП работает в тесном контакте и с первичной организацией ДОСААФ.

Комплектование радиотехнического отделения, как и других отделений ФОП, проводится на добровольных началах. Наши слушатели, подавая заявление о приеме, обязуются регулярно посещать занятия, добросовестно выполнять учебную программу. А это — немаловажное обстоятельство, особенно на первых порах, пока студент еще не увлекся по-настоящему радиолюбительством. Это дисциплинирует слушателя, облегчает и делает более основательной, эффективной учебно-воспитательную работу с ним.

Создавая первый вариант учебной программы радиотехнического отделения, рассчитанной на трехлетний срок обучения, мы ставили задачу подготовить инструктора радиодола — универсала. Наш воспитанник должен был получить необходимые знания и опыт в области руководства любым видом радиолюбительской деятельности, организации соревнований и судейства по любому виду радиоспорта. Мы хотели, чтобы каждый слушатель овладел навыками работы на коллективной радиостанции, изучил телеграфную азбуку, получил сначала наблюдательский, а затем и позывной индивидуальной радиостанции. Предполагалось, что за три года обучения каждый слушатель создаст аппаратуру для индивидуальной радиостанции. Мы считали, что если слушатель научится работать в эфире и построит свою радиостанцию, он обязательно выйдет в эфир еще будучи студентом, а впоследствии — и там, где будет работать после окончания института. Получалось все логично, выработанная учебная программа казалась нам удачной.

Но практика внесла коррективы в наши планы. Уже первые 50 слушателей радиотехнического отделения в большинстве своем не пожелали стать универсалами. Они разделились на две примерно равные группы, одна из которых решила заняться радиоспортом, а другая — радиоконструированием. Пришлось создавать две секции: спортивную и конструкторскую и внести соответствующие изменения в учебные программы. Для спортивной секции они мало изменились. Для конструкторской же программы, по сути дела, пришлось создавать заново. В них ставилась задача: познакомить слушателей с производственной и бытовой радиотехникой, дать знания и умения конструирования любительской неспортивной аппаратуры.

Занятия с будущими конструкторами проводит кафедра применения электроэнергии в сельском хозяйстве. Это наложило отпечаток и на учебную программу секции: в ней основное внимание уделено изучению автоматических устройств с широким использованием радиотехнических схем.

В 1979 году состоялся выпуск конструкторской секции. Свидетельства о присвоении общественной профессии инструктора радиодела получили 10 студентов. Теперь такие выпуски будут проводиться ежегодно.

В настоящее время на радиотехническом отделении в каждой секции имеется по три учебных группы, состоящих соответственно из слушателей 1, 2 и 3-го годов обучения. Занятия в каждой группе проводятся один раз в неделю. Для желающих изучить телеграфную азбуку организованы дополнительные занятия (также один раз в неделю). К их услугам — радиокласс, оборудованный ПУРК-24. В свободное от занятий время слушатели имеют возможность потренироваться в приеме и передаче телеграфной азбуки, послушать эфир, заняться конструированием, получить консультацию.

В спортивной секции занятия проводят работающие в институте радиоспортсмены и бывшие военные радисты — автор этих строк, В. Шубин и другие. Много сил и времени отдают работе на радиотехническом отделении преподаватели Э. Резаев, В. Кочетов, Г. Глотов, слушатели Ю. Малолин, А. Бабуль, И. Денисов и многие другие.

После выделения радиолюбителям участка в диапазоне 160 метров коллектив радиотехнического отделения ФОР в порядке шефства взял на себя обязательство помочь начинающим радиоспортсменам, в основном школьникам местной школы, в освоении работы на этом диапазоне. Была создана секция средних волн. Занятия проводятся в институте по специальной программе по воскресным дням. Работа с начинающими является и своеобразной практикой для слушателей спортивной секции 3-го года обучения. Они выступают перед школьниками с беседами на различные радиотехнические темы, консультируют тех, кто приступил к изготовлению индивидуальных радиостанций. Желющие изучают телеграфную азбуку. Сейчас решается вопрос об организации в подшефной школе коллективной радиостанции, на которой учащиеся могли бы приобщаться к работе в эфире. Это особенно необходимо потому, что среди школьников много 12—13-летних, которые еще не имеют права строить личные радиостанции и работать на них.

Члены новой секции ознакомлены с различными видами радиоспорта, со схемами простейших приемников и трансиверов для работы на 160-метровом диапазоне и с правилами техники безопасности, с порядком оформления разрешений на работу в эфире и другими важными для начинающих радиолюбителей вопросами. Наиболее подготовленные члены секции средних волн приступили к изготовлению приемников для наблюдения за эфиром, трансивера для школьной коллективной радиостанции. Надеемся, что в текущем году они начнут работу в эфире.

Слушатели радиотехнического отделения вносят свою лепту в радиофикацию студенческих общежитий, помогают в организации использования радиосредств в учебном процессе на кафедрах, в производственной деятельности других подразделений института.

К нам часто обращаются за помощью радиолюбители нашего и соседних населенных пунктов. Принять их в число слушателей ФОР мы, конечно, не можем, но помочь им как-то надо. Вот и решили организовать на базе отделения самодеятельный спортивно-технический радиоклуб. Разработали проекты положения и устава клуба, отправили их в Кинельский райком и Куйбышевский обком ДОСААФ с просьбой рассмотреть и утвердить.

Надеемся, что вопрос создания СТК будет решен положительно. Тогда радиотехническое отделение ФОР станет реальной базой пропаганды радиолюбительства и радиоспорта не только среди сотрудников и студентов института, учащихся подшефной школы, но и среди всего местного населения, превратится в своеобразный организационный центр и консультационный пункт для всех, кто желает заниматься радиолюбительством и радиоспортом. А для слушателей отделения работа с чле-



Будущие операторы коллективной станции — слушатели ФОР — под руководством преподавателя В. Шубина знакомятся с радиолюбительским эфиром.

Фото В. Голубенин

нами самодеятельного СТК станет хорошей школой приобретения навыков практической деятельности в качестве инструкторов радиодела.

В нашем институте нет кафедр и служб, занимающихся радиоэлектроникой, а значит, нет и соответствующей материально-технической базы. Пришлось создавать ее самим. И вот за два года с небольшим нам удалось получить помещения для радиокласса, радиолaborатории, коллективной радиостанции, приобрести ПУРК-24, несколько измерительных приборов, приемник Р-250М2, небольшое количество радиодеталей. Все это — с помощью ректората, объединенного профкома, комитета ДОСААФ института, а также районного и областного комитетов Общества.

И все же настоящей базы у нас нет. Нам часто приходится ограничиваться теоретическими занятиями в расчете на то, что слушатели сами, на свои средства, будут приобретать все необходимое для практических занятий. Но и им это, как известно, не так-то просто сделать из-за крайне бедного ассортимента радиодеталей и материалов в магазинах.

Мечтаем мы и о том, чтобы намного лучше выглядела коллективная радиостанция нашего института. Ведь она для нас имеет не только спортивное значение, но и учебное. Она должна быть образцом будущих станций, которые откроют наши выпускники на селе. Пока же передающая аппаратура станции работает ненадежно, часто выходит из строя. Конечно, со временем мы сами сделаем необходимую аппаратуру. Но на первых порах это не всегда удается.

Много у нас и других трудностей. Однако энтузиазм и оптимизм преподавателей и слушателей радиотехнического отделения, имеющийся уже опыт работы позволяют надеяться, что со временем они будут преодолены. Ясно одно: радиотехническое отделение факультета общественных профессий — вполне реальная и эффективная форма подготовки кадров организаторов радиолюбительского движения на селе. Надеемся, что наше начинание получит поддержку и помощь ФРС СССР и ЦК ДОСААФ СССР. Думается, что факультеты, подобно нашему, должны быть созданы и в других вузах страны, готовящих кадры для села.

г. Куйбышев

Дорогами

героев

ФРОНТОВЫЕ ДРУЗЬЯ

С. ПАНЧУГОВ (УАЗЕЛ)

В дни всенародных торжеств и в будни мы, советские радиолюбители, всегда с особым чувством гордости чествуем тех, кто с оружием в руках, с радиостанцией за плечами прошел трудными дорогами Великой Отечественной, кто, применяя богатые знания и опыт, приобретенные в учебных организациях оборонного Общества, громил врага, добывал победу.

Сегодня я хочу рассказать о двух радистах — ветеранах войны, двух настоящих фронтовых друзьях — Викторе Павловиче Нечаеве и Николае Павловиче Скворцове — ленинградцах, воспитанниках нашего оборонного Общества. В 1939 году они вместе окончили радиошколу Осоавиахима, вместе служили в армии, а грянула война — вместе и воевали.

Вот только один из эпизодов, связанный с этой дружбой, начало которой было положено в оборонном Обществе.

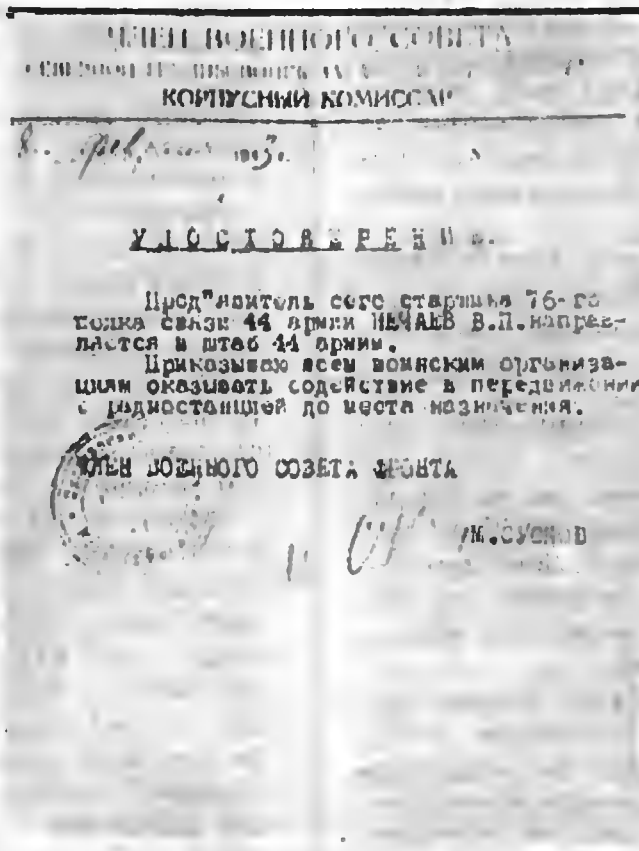
...К августу 1942 года положение на Северном Кавказе осложнилось. Враг рвался к бакинской нефти, захватил города Моздок и Нальчик. По приказу командования части 44-й армии заняли оборонительные рубежи по рекам Терек, Сулак и Семур.

В то время командование 76-го отдельного полка связи получило приказ о выделении радиста в распоряжение командира восточной группы партизанских отрядов Ставропольского края. Комиссар полка Неустроев предложил поручить это задание старшине Нечаеву Виктору Павловичу. На него можно было положиться: его осоавиахимовская подготовка считалась безупречной. Неслучайно Виктора называли асом эфира. Для работы с Нечаевым в радионаправлении по просьбе Виктора был назначен его друг, не менее опытный радист старшина Скворцов Николай Павлович. Командование было уверено, что эти два первоклассных радиста обеспечат надежность радиосвязи с партизанским отрядом в любых условиях.

Затем началась подготовка к выполнению задания. Времени мало, а сделать предстояло многое. Надо было так подготовить радиостанцию «Север», чтобы она не подвела, разработать позывные, определить частоты,



Радист старшина В. П. Нечаев (1943 г.)



Удостоверение, выданное старшине В. П. Нечаеву, подписанное членом Военного совета фронта М. А. Сусловым

установить порядок пользования ими, изучить работу радиосредств противника и так далее.

В последних числах августа сборы были закончены, и друзья расстались почти на полгода. Ночью в районе города Кизляр поднялся самолет У-2 и взял курс на запад. В его кабине находился Виктор Нечаев с радиостанцией «Север» и запасом источников питания. Короткий перелет и посадка в тылу врага прошли без происшествий. Радиста встретили партизаны, а вскоре состоялась и первая радиосвязь с Большой землей, где его корреспондентом был Николай Скворцов.

Условия для партизанской войны в калмыцких степях нелегкие. Партизаны базировались в камышах, куда фашисты не решались вторгаться. Иногда народные мстители уходили в пески, через которые не могли пройти вражеские машины, но эти пески хорошо преодолевали партизаны на верблюдах и конях. Воду расходывали буквально по каплям. Добыть котелок воды стоило большого труда. В распоряжение Виктора выделили тачанку, на которой и располагалась радиостанция. Радист не только поддерживал постоянную связь с командованием, но и организовывал радиосвязь между отрядами, входившими в группу. Через его радиостанцию шли все сводки, приказы, донесения.

Партизаны наносили чувствительные удары по коммуникациям противника, успешно взаимодействовали с частями Красной Армии. Группа справлялась и с достаточно крупными силами противника. Однажды, например, удалось преградить путь большой танковой колонне на дороге Буденовск-Ачикулак. Бой был коротким, но тяжелым. Партизаны потеряли много боевых товарищей, но вражеской колонне пришлось повернуть назад.

Поздней осенью в реках и ручьях вода покрылась тонким льдом. Радист Виктор Нечаев с группой партизан ушел вперед от совершавшей марш колонны. Надо было до ее прихода к месту назначения принять сводку Совинформбюро. Остановившись в одном из хуторов, развернули радиостанцию, и Виктор стал записывать сводку. И вдруг обнаружили — к хутору приближается отряд противника числен-

ностью около 150 солдат и офицеров. В бой решили не ввязываться, из хутора уйти, сообщив об этом командованию группы. Так и сделали. Виктор, схватив радиостанцию и питание к ней, вместе с другими товарищами бросился к танчанке. Удалось достигнуть реки, на противоположном берегу которой рос камыш. Танчанку пришлось оставить, но и пешком по льду пройти было невозможно — он оказался слишком тонким. По грудь в ледяной воде партизаны проламывали лед, а Виктор, держа над головой радиостанцию, шел за ними в камыши. Через некоторое время подошел партизанский отряд и гитлеровцы были отброшены.

Радиосвязь партизан с нашим армейским штабом всегда была устойчивой, хотя расстояние между станциями Николая Скворцова и Виктора Нечаева иногда доходило до 250—300 километров. Это, безусловно, результат мастерства радистов, их безукоризненного умения использовать все возможности аппаратуры и антенных устройств. За весь период действия радиостанции Виктора Нечаева в партизанском отряде командование было обеспечено надежной и оперативной радиосвязью — по три сеанса в день.

К февралю 1943 года территория, на которой действовала партизанская группа, была освобождена от фашистских захватчиков. Бойцы партизанских отрядов влились в действующую армию. Закончилась и командировка Виктора Нечаева. Получив документы, он отправился догонять свой родной 76-й отдельный полк связи. Удостоверение, подписанное членом Военного совета Закавказского фронта М. А. Суловым, предписывало всем воинским организациям оказывать ему содействие в передвижении с радиостанцией до места назначения.

Вскоре В. П. Нечаев добрался до Ростова. Недалеко от города, в селе Синявка, он встретился со своим другом Николаем Скворцовым. За выполнение боевого задания Виктор Нечаев был награжден орденом Красного Знамени.

В последующем Виктор Нечаев и Николай Скворцов участвовали в освобождении от фашистских захватчиков Донбасса, Белоруссии, Прибалтики, в штурме Берлина, освобождении Праги. По всем дорогам войны они прошли вместе, их дружба закалилась и окрепла в боях. Она продолжается и сейчас, хотя один из них живет в Ленинграде, а другой — в Подмоскowie. Бывшие фронтовые радисты щедро делятся с молодежью своими знаниями и опытом. Они остаются в строю активистов нашего патристического оборонного Общества.

г. Серпухов

♦ РАДИО № 9, 1980 г.



14 сентября — День танкистов

НА СТРАЖЕ МИРА

У советских людей, воинов Советской Армии и Военно-Морского Флота — большой праздник. Они чествуют славных воинов танковых войск, а также танкостроителей, своим самоотверженным трудом укрепляющих оборонное могущество нашей великой социалистической Родины.

Рождению танковых войск, их успешные боевые действия по защите революционных завоеваний нашего народа неразрывно связаны с именем Владимира Ильича Ленина. По указанию великого вождя в 1920 году рабочно-заводско «Красное Сормово» построили первый советский танк. Так было положено начало созданию отрядов бронированных боевых машин, которые в годы гражданской войны сыграли важную роль в разгроме иностранных интервентов и внутренней контрреволюции, а в последующие годы послужили основой для создания в нашей армии танковых войск, отлично зарекомендовавших себя во всех операциях Великой Отечественной войны.

Благодаря заботе Коммунистической партии и Советского правительства, строго выполняющих заветы В. И. Ленина об укреплении обороноспособности страны и могущества Советских Вооруженных Сил, танковые войска оснащены ныне первоклассной боевой техникой и оружием. В них использованы последние достижения науки и техники, широко применены новейшие средства радиоэлектроники и радиосвязи.

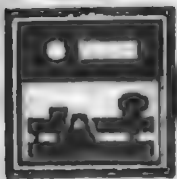
Современные советские танки имеют отличное вооружение, надежную броневую защиту, высокую скорость и проходимость, большой запас хода. Они снабжены приборами наблюдения и стрельбы, позволяющими экипажам уверенно поражать цели при плохой видимости, ночью.

Но возросшую боевую мощь танковых войск определяют не только новейшая техника. Их главной силой являются люди, беспродельно преданные делу Коммунистической партии, советскому народу, в совершенстве владеющие техникой и оружием. В повседневном ратном труде танкисты овладевают политическими и специальными знаниями, оттачивают свое боевое мастерство, крепят боевую готовность частей и подразделений. Развивая социалистическое соревнование в честь XXVI съезда КПСС, они добиваются высоких показателей в боевой и политической подготовке.

Вместе со всеми воинами Советских Вооруженных Сил, армий стран Варшавского Договора воины танковых войск стоят на страже мира, всегда готовы выполнить свой патристический и интернациональный долг по защите священных рубежей Отчизны, исторических завоеваний социализма и коммунизма.

На снимке: танковая колонна выходит в район учений.

Фото Л. Якутина



БОЛЬШЕ КУБКОВЫХ ВСТРЕЧ!

В. БОНДАРЕНКО,

начальник ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля

Вряд ли кто-либо может отрицать, что для роста массовости радиоспорта очень важно, чтобы возможно большее количество спортсменов смогло принять участие в крупных соревнованиях. Однако сегодня, скажем, на чемпионат СССР попадают лишь 6—9 человек от каждой республики, причем состав их сборных команд на протяжении нескольких лет, как правило, почти не обновляется. Некоторые спортсмены выступают за свои команды по 10 и более лет. Из их числа обычно и формируются команды для участия в международных встречах. Таким образом, многим хорошо подготовленным многоборцам, «охотникам на лис», скоростникам, которые по тем или иным причинам не попадают в сборные республик, не удается помериться силами с лучшими спортсменами страны, они остаются вне поля зрения ведущих тренеров.

Особое значение в связи с этим приобретают кубковые встречи, в которых могут участвовать значительно большее количество как опытных, так и молодых спортсменов. Это подтверждается четырехлетним опытом проведения таких соревнований на кубок ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля.

О популярности подобных спортивных встреч говорит, например, тот факт, что на последние состязания в Краснодар приехали все 100 вызванных спортсменов. А сколько еще было желающих! И это не случайно. Все дело в том, что именно в обстановке, когда над спортсменами не довлеет груз командной борьбы, взаимной ответственности и ответственности перед целым коллективом, меньше проявляется нервное напряжение спортсменов, они могут в полной мере продемонстрировать свои лучшие качества и подготовку. Вместе с тем это и очень серьезные соревнования, где борьба с соперниками ведется бескомпромиссно, где каждый в меру честолюбив, неплохо подготовлен и стремится «завоевать место под солнцем». Здесь уж о шапкозакидательстве не может быть и речи. Все выступают в полную силу.

Понятно, что задачи, которые ставят перед собой спортсмены на кубковых встречах, не одинаковы. Одни приезжают, чтобы завоевать только первое место, другие, может быть, больше хотели бы присмотреться, поднабраться опыта, помня, что главные старты впереди, третьи — по своим силам пока просто не готовы к борьбе на высшем уровне. Это в основном молодежь, впервые попавшая на «Кубок». Но именно для нее такие спортивные встречи наиболее важны. И в самом деле, состязаться на одних трассах с именитыми спортсменами (в Краснодаре, например, приняло участие 6 мастеров спорта международного класса, 39 мастеров спорта и 21 кандидат в мас-

тера спорта СССР), окунуться в атмосферу ответственных и самых представительных у нас в стране соревнований для молодых радиоспортсменов, конечно, незаменимая школа мастерства.

Кстати, о соревнованиях в Краснодаре. Что вынесла с них молодая смена? Прежде всего молодежь видела, с какой самоотдачей готовились к стартам опытные мастера, как выступали они на трассах поиска «лис» и ориентирования, как «выкладывались» на дистанциях и находили выход из самых сложных положений. Много дал им и разбор прохождения трасс с комментариями опытных многоборцев и «охотников».

А условия полевых испытаний на этот раз были крайне тяжелыми. Забег и поиск «лис» в диапазоне 3,5 МГц у «охотников» и ориентирование у многоборцев проходили на слабопересеченной местности, но спортсменам пришлось бежать по глубокому снегу (в некоторых местах его покров достигал 30...40 см), форсировать незамерзшие, во многих местах разлившиеся ручьи. К тому же от спортсменов как никогда требовалось внимание при прохождении дистанций, так как в лесу были разбросаны в общей сложности 25 красно-белых призм — многоборцев, радиоориентировщиков и «охотников на лис». Да, «охотников», как это ни странно, так как на этих соревнованиях впервые были опробованы многие новшества, которые предполагается ввести в Положение о внутрисоюзных соревнованиях, в том числе и такое: отметка на «лисах» производилась у красно-белой призмы, находящейся около передатчика и видимой с расстояния 5 метров. Состязания в таких условиях, конечно, требовали от спортсменов большей выносливости и воли. Все ли справились с трудностями? Конечно, нет. Выиграли те, кто был лучше физически подготовлен, кто смог правильно распределить свои силы.

Вот мы затронули еще одну положительную сторону кубковых встреч. На них, как на испытательном полигоне, можно «проиграть» те или иные нововведения. Так, в основу соревнований многоборцев в Краснодаре была положена международная программа, по которой проходят традиционные состязания под девизом «За дружбу и братство». Спортсменам предлагалось принять по одной радиогамме высшей скорости (буквенной и цифровой), количество допускаемых ошибок не ограничивалось, но за каждую снималось два очка. На проведение этого упражнения у трех групп соревнующихся (мужчины, женщины и юноши) потребовалось всего 1,5 часа. Такая форма приема на слух получила одобрение и спортсменов и судей. Она не пригодна, скажем, для скоростного приема, но в многоборье, где упражнений много и где надо максимально уплотнять время, вполне может быть применена.

В передаче на ключе многоборцы должны были передать радиогамму со скоростью, определенной Положением. Судьи строго оценивали качество передачи и наказывали спортсменов за малейшее искажение знаков, сокращение интервалов, остановки и т. д. Каждый текст передавался в течение трех минут. Не все спортсмены выдерживали предложенный темп в течение всего времени. А ведь уменьшение скорости или ее увеличение снижало коэффициент за качество. Между прочим, это состязание выявило недостаточную скоростную выносливость многих многоборцев в передаче на ключе. Над этим им предстоит серьезно поработать в будущем.

Наконец, на кубковых встречах тренеры, да и сами спортсмены, лишний раз, как на генеральной репетиции, могут увидеть слабые стороны в подготовке. Вернемся

к ориентированию. Соревнования в Краснодаре показали, что, к сожалению, большинство спортсменов плохо владеет компасом. Они забывают, а может быть их просто этому не учили, что бег по азимуту иногда бывает выигрышнее бега по просекам. Некоторые спортсмены, в том числе и «охотники на лис», не могут отличить изображенные на карте высокие и низкие места, лощины и возвышенности, то есть слабо «читают» рельеф. И в этом отношении им не мешало бы вспомнить такое хорошее упражнение, как «бег по карте», причем не только с объяснением пути, указанием встречающихся ориентиров, но и с вычерчиванием профиля дистанции. Многоборцам, может быть, целесообразно включить это упражнение и в программу соревнований на «Кубок». Это заставит спортсменов больше уделять внимания своей топографической подготовке, а тренеру сборной команды — легче будет определять «слабые места» у многоборцев.

Гранаты на соревнованиях метали «охотники» и многоборцы. Метали, скажем прямо, плохо. И если у первых это существенно не влияло на итоговый результат, то «цена» одного попадания у вторых — в 10 очков — вносила ощутимый вклад в общую копилку заработанных очков. Что же сказалось на результатах? Прежде всего, отсутствие тренера и серьезной тренировки, не требующей, казалось бы, каких-то особых условий. Неспособность некоторых, особенно молодых спортсменов корректировать свои действия просто поражала. Посылая одну гранату за другой за пределы цели, спортсмен никак не мог сообразить, что ему надо сделать. У другого, чувствуется, и силы много, и техника метания отработана, но гранаты не долетают до цели. Опять-таки ему требовалась подсказка со стороны, а ее-то и не было. Значит, готовясь к соревнованиям, необходимо как можно больше тренироваться в метании гранат, используя для этого любую возможность. И еще. На подобных личных соревнованиях, когда участник предоставлен самому себе, от спортсмена требуется определенная психологическая подготовка. Об этом забывать нельзя.

Часто спорт называют школой воспитания воли. И это справедливо. В обыденной жизни не так-то часто приходится сталкиваться с высокими запросами к волевым качествам, как это бывает на спортивных состязаниях. Постоянно возникающие на них объективные и субъективные трудности, необходимость преодолевать инерцию покоя и мобилизовать себя на активные действия вопреки негативным переживаниям — все это воспитывает и закаляет волю спортсмена, формирует спортивный характер.

Конечно, независимо от вида спорта спортсмен должен обладать всей совокупностью волевых качеств. Но каждый вид спорта характеризуется своими специфическими трудностями, требуя в силу этого особых волевых проявлений. Например, радистам-скоростникам необходимы внимательность, собранность, умение не расслабляться до конца приема радиogramмы, общая выносливость. Они не должны реагировать на внешние раздражители, особенно во время приема. К сожалению, получается так, что на одни и те же помехи спортсмены реагируют по-разному. Один их может даже и не заметить, а для другого — они чуть ли не катастрофа. Случай, происшедший на соревнованиях с Николаем Подшиваловым, наглядно иллюстрирует сказанное. Спортсмен, принимающий 260 знаков в минуту, после затухания сигнала, вызванного падением напряжения в сети, стушевался, занервничал, потерял уверенность в свои силы и в дальнейшем не смог принять три радиogramмы подряд. А Станислав Зеленов все эти скорости «брал» почти безошибочно, в том числе и ту, где был сбой.

Три дня подряд выезжали в «поле» впервые приглашенные на столь крупные соревнования представители нового вида радиосоревнований — радиоориентировщики. Их участие позволило многим «охотникам», многоборцам,



НА ПЕРВЕНСТВО КРАЯ

В Хабаровске проходили краевые соревнования по «охоте на лис». Их успеху в значительной степени способствовали четкое судейство и хорошая организация работы «лис».

Молодые спортсмены ни в чем не хотели уступать ветеранам. Хорошо прошел дистанцию на всех диапазонах Саша Еремеев — ученик 7-го класса 35-й средней школы Хабаровска. А впервые выступавшая Валерия Ушакова стала победительницей в диапазоне 3,5 МГц. Среди мужчин успех сопутствовал опытным спортсменам В. Зайцу и Ф. Галимарданову. В общекомандном зачете победа присуждена спортивной дружине Хабаровского района.

На снимке: победитель соревнований в личном первенстве Владимир Зайц.

Фото А. Бичурова

скоростникам непосредственно познакомиться с этим соревнованием. Состоявшаяся затем небольшая конференция по вопросам радиоориентирования подтвердила интерес спортсменов к этому виду соревнований. Дискуссия была очень оживленная, разбирались положительные и отрицательные стороны радиоориентирования, но в конце концов большинством были признаны целесообразность его развития для вовлечения в радиоспорт новых отрядов молодежи.

Прошедшие в Краснодаре соревнования дали богатую пищу для размышления тренерам сборных команд СССР. В частности, с особой остротой (в который раз!) возник вопрос о спортивных резервах. Казалось бы, наличие в стране сети ДЮСТШ по радиоспорту должно гарантировать ежегодное поступление в команды республик и СССР хорошо подготовленных радиоспортсменов. Однако, на деле этого нет. Представители только трех школ были в Краснодаре: Кишиневской, Воронежской, Свердловской. А что же остальные 15 ДЮСТШ? Не пора ли спросить с руководителей этих школ, почему их воспитанники до сих пор не появлялись в составе сборных команд союзных республик и страны?

По итогам «Кубка» были определены основные кандидаты в главные команды страны. Просмотрен второй эшелон сборной — те, кому в ближайшие годы предстоит заменить старших товарищей. Думается, что они приобрели в Краснодаре необходимый опыт участия в крупных соревнованиях и теперь четко представляют требования, предъявляемые к ним, как кандидатам в сборную СССР.

Все сказанное здесь наглядно показало эффективность подобных спортивных встреч. К сожалению, проводятся они пока еще очень редко. А ведь кубковые соревнования в ранге республики или области также были бы очень полезны для популяризации и роста массовости радиоспорта на местах, для выявления достойных кандидатов в сборные команды.



В НЕБОЛЬШОМ ГОРОДКЕ

Ф. ГАБДРАХМАНОВ, заслуженный тренер УССР

Далеко не на каждой административной карте нашей страны можно отыскать один из райцентров Полесья — Носовку. Да и жителей там не так-то много. Но если бы пришлось составлять карту Черниговской области с учетом количества подростков, увлеченных здесь радиоспортом, Носовку пришлось бы выделить особо.

— Мысль о создании клуба юных радиолюбителей, — рассказывает директор Носовской станции юных техников В. В. Кияница (UB5RBN), — впервые возникла после очередного прослушивания эфира на средних волнах, где среди работавших без разрешения, как стало потом известно, оказалось немало школьников. Захотелось как-то помочь оступившимся ребятам, попытаться вовлечь их в организованный радиоспорт. В поисках поддержки обратился в районный отдел народного образования. Заведующая З. Харченко горячо одобрила предложение начать работу с подростками, интересующимися радио, на станции юных техников. Поддержал нас и Черниговский радиоклуб ДОСААФ, выделивший для будущего радиокружка радиоприемник Р-250.

... Пестрые объявления в школах и на улицах городка собрали в тесную комнатку, где был установлен приемник, большое количество ребят. Пришли сюда и те, кто без разрешения работал на средневолновом диапазоне. Телефоны переходили из рук в руки — каждому хотелось узнать, о чем говорят настоящие коротковолновики.

Ребята засыпали организаторов встречи вопросами:

— В какое время выходят в эфир радиолюбители?

— Какой информацией они обмениваются?

— Сложно ли сделать передатчик для коротких волн?

Со знанием дела, интересно и содержательно отвечал на вопросы радиолюбитель М. П. Ляшенко (UB5RBX). Предложение о создании коллективной радиостанции и радиокружка было встречено собравшимися восторженно. В радиокружок записались все.

Первый передатчик собирался общими усилиями взрослых и юных. И вот в один из мартовских вечеров 1974 года в эфире зазвучал позывной UK5RAI. На общий вызов охотно отвечали станции Украины, РСФСР, Прибалтики, Польши, Болгарии... Незаметно пролетела ночь. Первым посмотрел в окно семиклассник Андрей Зубец:

— Ребята, в школу пора!

Только тогда все увидели, что наступило утро. С улыбкой теперь вспоминают этот случай работник РК ДОСААФ Н. Дубина (RB5RCD), студент Киевского политехнического института И. Кривша (RB5RBW), работник сельского хозяйства А. Кацалап (RB5RCB) и другие — бывшие кружковцы носовской СЮТ.

Ныне на СЮТ — девять кружков, в которых ребята занимаются радиотехникой и радиоспортом. Как и прежде, особой любовью юных радистов пользуется кружок радиосвязи. Понравилось им участвовать в «днях активности», выполнять условия различных дипломов, работать в соревнованиях. Все операторы радиостанции имеют «смежную специальность» — они либо «лисоловы», либо многоборцы, либо скоростники. Телеграфную азбуку изучают здесь все. В этом заслуга тренера скоростника А. И. Коросташивца. Именно под его руководством ребята делают первые шаги в таинственный мир «точек» и «тире». Александр Иванович работает всего четыре года, но его воспитанники уже трижды одерживали командные победы

на областных соревнованиях школьников по приему и передаче радиogramм — в 1978, 1979 и 1980 годах.

Традиционно сложилось так, что операторами коллективной радиостанции обычно становятся лучшие скоростники. А бывает и иначе: «охотнице на лис» Люде Якушенко пришлось выступать на областных соревнованиях по радиосвязи на УКВ, и она, единственная на этих соревнова-



Победитель областных соревнований школьников по приему и передаче радиogramм 1979 года команда носовской СЮТ (слева направо): С. Емац, В. Скрипец, С. Микула, Л. Роговая во главе со своим руководителем В. Кияницей.

Фото И. Гапченко



На соревнованиях по радиосвязи на УКВ член команды Носовской СЮТ Л. Якушенко.

Фото Г. Гуля

ниях участница — девочка, показала высокий результат, обойдя многих своих соперников из числа ребят. После соревнований Люда пришла на UK5RAI с просьбой принять ее на станцию. Ребята согласились, но при условии, что она в кратчайший срок освоит азбуку Морзе. Люда много занималась, и уже через несколько месяцев ей было доверено участвовать в составе команды UK5RAI на республиканских соревнованиях школьников по радиосвязи на КВ. Воспитанниками UK5RAI являются Лариса Роговая — че-

тырехкратный призер областных и участница республиканских соревнований по приему и передаче радиogramм, Лида Осадчая — серебряный призер Всесоюзных соревнований школьников 1978 года (радиомногоборье), Володя Зеленьяк — бронзовый призер этих же соревнований. Наиболее опытный оператор UK5RAI Игорь Пузанов — бронзовый призер республиканских соревнований школьников по радиосвязи на КВ в группе наблюдателей. «Ветеран» радиокружка десятиклассник Сергей Микула — многократный чемпион области по приему и передаче радиogramм, радиосвязи на УКВ, призер республиканских соревнований по радиомногоборью. Его позывной — UB5RCE.

Десятки дипломов и тысячи QSL говорят об активности радиостанции носовской СЮТ. Во многих соревнованиях коллектив UK5RAI принимал участие, но первый существенный успех пришел к нему в международной экспедиции «Победа-30». Вест о том, что станция заняла шестое место, вселила в ребят чувство уверенности в свои силы, и к новой экспедиции — «Октябрь-60» — они готовились еще более тщательно и серьезно. Были созданы штаб экспедиции и комитет операции «Поиск». Год упорного труда увенчался успехом — завоевано было первое место среди коллективных радиостанций СССР, а за установление имен радистов, несших службу в разное время на флагмане революции — крейсере «Аврора», ребятам были присуждены третье место в операции «Поиск» и приз журнала «Радио».

UK5RAI — чемпион области по радиосвязи на КВ, обладатель кубка «Лучшей радиостанции области», бронзовый призер республиканских соревнований. Здесь родился проект диплома «Полесье» и новый вид соревнований среди школьников «Радиосвязь на Р-108 в полевых условиях».

Ребята в радиокружках СЮТ ведут разработку спортивной аппаратуры и занимаются переделкой промышленных станций для любительских целей. Именно здесь проявилась любовь к творческому поиску у кружковцев И. Дуброва, В. Ткаченко, И. Кривши, ставших студентами Киевского политехнического института, В. Михея и И. Скакуна — ныне учащихся радиотехникумов, и многих других. Ребячье увлечение определило их специальность и жизненный путь.

Коллектив радиостанции взрослеет, юные становятся взрослыми, уходят в армию, идут учиться в училища, техникумы, вузы. На их место приходят «новенькие». Слава же коллектива радиолюбителей СЮТ остается, остается вместе с его наставником Василием Васильевичем Кияницей. Сколько же нужно иметь терпения и любви к детям, чтобы из непоседливых пятиклассников воспитать настоящих спортсменов. Ведь на это уходят месяцы, а иногда и годы. Да и возможности для развития радиоспорта здесь не безграничны. Носовка не областной, а обычный рядовой райцентр, каких сотни. Но, как мы убедились, при наличии энтузиазма и инициативы можно и в этих условиях работать весьма успешно.

Обязанности начальника радиостанции Василий Васильевич исполняет добровольно, на общественных началах, а по основной должности — директора станции юных техников — у него масса других обязанностей и забот. В его кабинете много грамот за отличное судейство, спортивные успехи коллектива СЮТ. Среди них одна особенная — это грамота ЦРК и ФРС СССР, которой наградили тренера сборной Украины В. Кияницу за подготовку команды, занявшей первое место на Всесоюзных соревнованиях школьников по радиоспорту.

Что ж, пожелаем юным радистам и их наставнику новых успехов!

Черниговская область

Радиохулиганству — бой!

БОРОТЬСЯ ЗА ЧИСТОТУ ЭФИРА

М. КОРОЛЕВ, радиооператор

По долгу службы мне приходилось вести наблюдения на частотах, где обычно сообщается о бедствиях на море. Я думаю, нет необходимости объяснять, какое значение имеет строгое соблюдение радиодисциплины на этих частотах. Ведь от своевременно и правильно принятого сигнала, поданного с терпящего бедствие судна, нередко зависит жизнь людей. Тем не менее не было дня, чтобы в полосе этих частот — 1600...3800 кГц — не прослушивалась «работа» радиохулиганов.

Радиохулиган, как правило, не обращает внимания на требования прекратить передачу. С одной стороны, он, очевидно, чувствует себя неуловимым и безнаказанным, с другой — далеко не всякий нелегальщик может услышать служебную радиостанцию, так как работает с АМ (если можно назвать модуляцией то, что происходит в их самоделках), а связные радиостанции — излучениями класса А3А, А3J. Однако это ни в коей мере не может служить им оправданием. Речь идет не о технике приема передач, а о недопустимости существования радиохулиганства вообще.

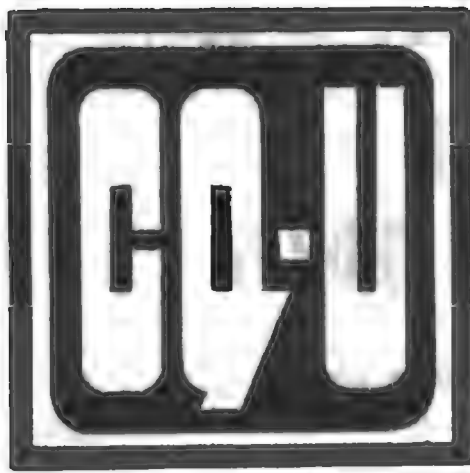
Создается впечатление, что в ряде мест борьба с радиохулиганами ведется недостаточно активно, не проводятся профилактические мероприятия, агитационно-разъяснительная работа, к этому делу мало привлекается общественность. А ведь органам радиоконтроля могли бы оказать большую помощь радиолюбители.

Мы знаем, что кое-где радиоспортсмены принимают участие в выявлении незаконных радиостанций. Однако, судя по положению в эфире, работа эта ведется слабо. Я считаю, что к борьбе с радиохулиганами нужно шире привлекать «охотников на лис». Могут привлекаться к участию в рейдах в городе или области и те, кто жаждет стать радиолюбителем и получить индивидуальный позывной. И пусть этот вид общественной работы станет одним из решающих факторов при рассмотрении заявления о выдаче позывного или о повышении категории радиостанции. Ведь чтобы иметь право работать в эфире, мало одного умения. Это право нужно заслужить и, в первую очередь, своей помощью в деле решения такой важной и благородной задачи, как борьба за чистоту эфира.

Еще несколько слов в заключение. Я не забыл, конечно, об открытии 160-метрового радиолюбительского диапазона. Это — одна из мер, которая призвана привлечь молодежь в ряды организованного радиолулиительства. Нужно создать все условия для получения позывных и тем, кто, заблуждаясь, незаконно работал в эфире, но теперь готов порвать с радиохулиганством. Злостных же радиохулиганов, которых не устраивают радиолулиительские правила, отпетых нарушителей дисциплины и порядка в эфире нужно строго наказывать.

Хочется верить, что все сказанное не оставит радиолулиителей равнодушными, что наши радиоспортивные организации найдут время и средства, чтобы более энергично включиться в борьбу за чистоту эфира. Я, со своей стороны, всегда готов принять активное участие в этом благородном деле.

г. Москва



INFO • INFO • INFO

Дипломы

● Диплом «Измаил — город русской славы» учрежден Одесской областной ФРС и Измаильским ГК ДОСААФ в честь 250-летия со дня рождения великого русского полководца А. В. Суворова.

Засчитываются радиосвязи со станциями г. Измаила, проведенные любым видом излучения, начиная с 28 июня 1980 г. На КВ-диапазонах соискатели должны провести 20 QSO (повторные QSO разрешаются на разных диапазонах). При работе только в диапазоне 28 МГц нужно набрать 10 QSO, а на УКВ (144 МГц и выше) — 5 QSO. Для радиолюбителей 3-й, 4-й и 5-й зон СССР (по делению, принятому для всесоюзных КВ-соревнований) количество необходимых QSO уменьшается вдвое.

Заявка оформляется в виде выписки из аппаратного журнала, заверенной в местной ФРС. Вместе с квитанцией об оплате диплома заявку высылают по адресу: 272630 г. Измаил Одесской обл., ул. 28 июня, д. 55, ГК ДОСААФ, дипломной комиссии. Оплата производится почтовым переводом на сумму 75 коп. на расчетный счет № 00700910 в Измаильском отделении Госбанка г. Измаила. Наблюдателям диплом выдается на аналогичных условиях.

● Диплом «Хакассия» учрежден в честь 50-летия со дня образования Хакассской АО и выдается за двусторонние QSO (наблюдения), проведенные с радиолюбителями Хакассии (условный номер области 104), начиная с 20 октября 1980 г.

Коротковолновики и SWL должны набрать 50 очков, ультракоротковолновики — 35, а начинающие (EZ) — 25 очков. Радиолюбителям, находящимся во 2-й зоне СССР (по делению, принятому для всесоюзных КВ-соревнований) за каждую телефонную QSO с областью 104 на КВ-диапазонах начисляется 2 очка. Остальным радиолюбителям СССР за QSO на диапазонах 1,9...3,5 МГц начисляется 4 очка, а за QSO на 14...21...28 МГц — 2 очка. За телеграфную QSO очки удваиваются. На диапазонах 144 МГц и выше каждая QSO с областью 104 дает 20 очков независимо от вида излучения. Повторные QSO засчитываются только на разных диапазонах. Минимальные оценки сигналов — RS 33 или RST 338.

Заявка составляется на основании QSL, полученных от радиолюбителей Хакассии. Позиции в заявке должны быть расположены в алфавитном порядке префиксов и суффиксов. Оплата диплома производится

почтовым переводом на сумму 70 коп. на расчетный счет 70069 в горуправлении Госбанка г. Абакана Хакассской АО Красноярского края. Заявка с приложением QSL и квитанции об оплате диплома высылается по адресу: 662600 г. Абакан Красноярского края, а/я 50, РТШ ДОСААФ, дипломной комиссии.

● Диплом «Bulgaria-1300» учрежден Федерацией радиолюбителей Болгарии в ознаменование 1300-летия болгарского государства. Его условия можно выполнить в период с 1 января 1980 г. по 31 декабря 1981 г. Диплом имеет три степени. Для получения диплома 3-й степени нужно набрать 500 очков, 2-й степени — 1000 очков, 1-й степени — 1300 очков.

С каждой болгарской станцией на этот диплом засчитывается

только одна QSO, независимо от диапазона и вида излучения. 30 очков дает QSO с радиостанциями, использующими префикс LZ13 и расположенными в нынешней и прежних столицах Болгарии. Это LZ13C (Центральный радиоклуб, София), LZ13CSF (София), LZ13CPL (Плиска), LZ13CPR (Преслав) и LZ13CWT — (Велико Тырново). Любая другая LZ-станция дает 5 очков для диплома.

Для получения диплома «Bulgaria-1300» нужно не позднее 1 сентября 1982 г. выслать в адрес ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля выписку из аппаратного журнала, заверенную в местной ФРС.

Наблюдателям этот диплом не выдается.

В. ГРОМОВ (UV3GM)

Прогноз прохождения радиоволн

Прогнозируемое число Вольфа в ноябре W—134. Расшифровка таблицы приведена в «Радио», 1979, № 10, с. 18.

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

Коротковолновикам	Скачок	Время, мкс																							
		1	2	3	4	5	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24						
УЛЗ (с центром в Москве)	15П			КН6							14	14													
	93	UA9	BY	YB	VK					14	21	21	21	21	21	14									
	195	SU	BR5	ZS1							21	21	21	21	21	21	21								
	253	EA	CT3	PY7	LU							14	21	28	28	28	21	14							
	298	TF		HP											14	28	28	21	14						
	311A		VE8	W2											14	21	28	21	14						
	344П		VE8	W8													14	14							
УЛВ (с центром в Иркутске)	36A	UA9	KL7	W8						21	21	14													
	143		YB	VK						21	28	28	28	21	14										
	245	U78	A9	SK3	ZS1					14	14	21	28	28	21	21									
	307	UR2	EA		PY1								14	28	28	21	14								
	359П		VE8	W6							14	14													

УЛВ (с центром в Новосибирске)	20П		KL7	W6						14	14														
	127	BY	YB	VK						28	28	28	28	28		14									
	287	UB5	7X		PY1								14	21	28	28	14								
	302	UA1		G									14	28	28	21	14								
УЛВ (с центром в Хабаровске)	343П		OX	W2													14								
	20П	UA9		KL7	KN6							21	14												
	104	VU2	XU	CR8	VK							21	28	21	21	21	21	21							
	250	7X		PY1									14	21	28	28	28	28	21	14					
УЛВ (с центром в Хабаровске)	299	P		HP												14	28	28	21	14					
	316	LA		W2												14	21		14						
	348П	JW	VE8	W6															14	14					

УЛВ (с центром в Хабаровске)	8			KN6								14	14												
	83	UL7	XV	Y8	VK							14	21	21	21	21									
	245	EA	CT3	PY1									14	21	28	28	21	14							
	304A	OX	W2												14	21	28	14	14						
	338П	OX	VE8	W8														14	14						
	23П	UA8	VE8	W2								21	14	14											
	56	KL7	W6									21	28	28	28	14									
	167		P2	VK									21	21	21	21	21	14							
УЛВ (с центром в Хабаровске)	333A	UA8	UA1	G											14	21	14								
	357П		OX															14							

SWL · SWL · SWL

Достижения SWL

P-100-O

Позывной	CFM	DNR
3,5 МГц, CW		
UA9-145-197	143	161
UA3-127-802	142	157
UB5-059-105	141	160
UA9-154-101	138	148
UA1-169-185	129	144
UQ2-037-1	126	138
UA1-113-191	114	130
UA6-108-702	112	118
UA4-133-21	111	128

3,5 МГц, SSB		
UB5-059-105	160	172
UA0-103-25	160	170
UA6-115-87	149	163
UA6-108-702	148	148
UC2-006-61	147	162
UA9-165-55	147	160
UA3-168-74	145	166
UA0-104-52	144	162
UA1-113-191	142	164
UB5-060-896	136	147

7 МГц, CW		
UA6-108-702	148	161
UQ2-037-1	142	151
UA1-169-185	140	153
UA9-154-101	139	149
UA9-145-197	137	158
UM8-036-87	136	149
UB5-059-105	132	151
UA1-169-578	128	146
UB5-060-896	123	131

7 МГц, SSB		
UQ2-037-1	123	130
UA0-103-25	116	132
UC2-010-1	106	121
UA1-113-191	105	115
UA1-169-185	101	113
UA9-165-55	91	140
UP2-038-198	87	104
UA6-108-702	84	110
UA0-104-52	76	126

VHF · UHF · SHF

144 МГц — «тропо»

В этом номере информацию о майских тропосферных прохождениях мы рассмотрим с точки зрения оправданности прогноза прохождения, составленного на основе метеорологических карт прогноза погоды.*

1 мая холодный фронт пересекал UA1, север UA3, UA4. UA4NDX отмечает, что сигнал его постоянного корреспондента UA9FAD проходил примерно на 3—4 балла громче, чем обычно.

4 мая холодный фронт двигался на UA6. Именно в эти сутки операторы экспедиции

UK6HAR/UE6 провели свои наиболее дальние связи с UB5ICR и другими UB5.

«Прохождение 6 мая полностью совпало с прогнозом, — пишет UB5JIN, — и позволило мне работать с UB5EFQ, QGN, EHY, GBY, EAG и другими.

Если взглянуть на карту 16 мая, то можно заметить фронтальную систему, проходящую через Пермскую область. В этот день UA9GL услышали маяк UK4NAU. Сила сигнала достигала +30 дБ выше уровня шумов. И это при мощности 3 Вт и слабонаправленной антенне маяка! Однако дальних связей UA9GL не имел. Очевидно, радиолюбители не обнаружили это «тропо». Все это говорит о том, что нужно более внимательно следить за работой маяков и развивать их сеть.

29 и 30 мая подтвердился прогноз об интенсивном «тропо» в бассейне Черного моря. UK5JAO, UB5JIN, UB5SW, UA6ADH, UB5FDF, UB5EFQ и другие провели большое число QSO между собой, а также с LZ и YO на расстояние до 600... 700 км.

На следующий день метеорологи отметили перемещающийся с запада холодный фронт, и если для Крыма прохождение уже закончилось, то открылось для UA3. В это время проходили вторые зональные соревнования по радиосвязи на УКВ. Операторы RK3AAC только в диапазоне 144 МГц сумели связаться с радиолюбителями 19 больших QTH-квадратов. Среди их корреспондентов воронежские ультракоротковолновики, работавшие в полевых условиях: UA3QHS (UL), QER (TK), QIN (SL), QCU (TL), QJL (SK), UK3QAA (SK), а также UB5MGW (SSB QSO на 700 км!). Они слышали сигналы и других украинских станций, в частности UK5MBI, но QSO не состоялось.

144 МГц,

430 МГц — «аврора»

Со второй декады мая обычно наступает заметный спад прохождения «авроры». Однако в нынешнем году этого не произошло.

«Аврора» 25 мая опустилась вплоть до 49—50° геомагнитной широты (г. м. ш.) и наблюдалась с небольшими перерывами с 14 до 18 MSK. Успешно работали во время этого прохождения ультракоротковолновики: RX1MC, RA1ASR, UR2EQ, UR2NW, UR2RQT, RU2JL, RR2TEJ, UA3DHC, UA3TBM, UA3TCF, UA3PBY, RA3YCR, UA3LBO, UA4NDX, UW4NI, UA4NCR, UA4NDW, UA4NCX, UA9GL, UA9LAQ и другие. Заслуживает внимания QSO, проведенное UA3LBO в диапазоне

430 МГц с SM5BEI, улучшившее его ODX до 1005 км!

1 июня прохождение повторилось с той разницей, что «аврора» на этот раз достигла лишь 52° г. м. ш. Активность, к сожалению, была более низкой. Но тем не менее ряд QSO между собой, а также с SM и OH провели UQ2GFZ, UA3DHC, UA3TCF, UA3OG, UA3TDB, UK3MAV, UA3MBJ и другие.

Ряд заслуживающих внимания QSO из Заполярья (выше 65° г. м. ш.) провел UA1ZCL. Он находится более чем в 1000 км от центров активности советских ультракоротковолновиков и примерно в 500...700 км от любительских УКВ станций Скандинавии. UA1ZCL настойчиво ведет поиск с учетом специфики аврорального распространения УКВ в высоких широтах (область отражения УКВ находится здесь на сравнительно небольшой высоте). UA1ZCL выбрал оптимальное положение антенны как по азимуту, так и по углу места и 25 мая записал в свой журнал QSO с OH7PI. Это его наиболее южный корреспондент — 59° г. м. ш. 11 мая он связался с SM3JAW, а 31 мая — с SM2IZO и GCQ.

Максимальный ODX с UA1ZCL — свыше 900 км

144 МГц — E_s

С нетерпением ждали ультракоротковолновики наступления сезона E_s-прохождения. Уже с самого начала мая МПЧ слоя E_s стала достигать 70... 80 МГц. В этом диапазоне регулярно стали прослушиваться дальние УКВ ЧМ радиовещательные станции, а на экранах телевизоров — все чаще появляться изображения дальних телецентров.

Однако только 16 мая и лишь на несколько минут в диапазоне 144 МГц появилось E_s-прохождение. UB5ICR сообщает, что около 20.00 MSK он услышал громко, как на KB, позывные HB9QQ и DF1CF. И хотя этого момента он ждал давно, сигналы появились так неожиданно, что оператор растерялся и упустил возможность проведения двухсторонних связей. А вот UB5JIN уже имел опыт и потому был к этому более подготовлен. Когда он услышал с оглушительной громкостью станции ФРГ, то сумел установить на SSB связь с DB9PY. После этого прохождение пропало.

26 и 29 мая вновь МПЧ слоя E_s на несколько минут достигла 144 МГц. Операторы UK5JAO слышали работу OK-станции, а UA4SF — как YU7NW вызывал UA3PBY.

30 мая, сообщает UG6AD, с 09.30 до 11.30 MSK открылось

прохождение в трехметровом радиовещательном диапазоне. Начиная с 10.05 MSK в течение 50 минут на частоте 144.007 МГц я слышал сигнал маяка UB5SAY с громкостью от 5 до 9++ баллов! И очень было обидно, что ни одной станции этого района в эфире не было. Потом сигнал маяка пропал, но появились LZ1KWF и LZ1AG. С ними и были установлены связи.

Таблица достижений ультракоротковолновиков по IV зоне активности

(UA3A, D, I, M, N, S, T, U, V)

Позывной	Страна «Космос»	Квадраты QTH	Область P-100-O	Очки
UK3AAC	24	136	47	918
UA3ACY	7	35	19	
UA3OG	25	142	46	918
UA3TCF	7	24	20	
UA3MBJ	30	162	36	864
UK3MAV	5	15	10	
UA3DHC	28	126	37	750
UA3NBI	4	11	7	
UA3ACF	22	101	32	717
UA3UBD	8	26	13	
UA3TDB	23	107	33	618
UA3PBY	2	7	5	
UA3LBO	20	96	35	551
UA3DPC	1	3	2	
UA3SAR	21	80	27	463
UA3TBM	14	72	39	
UA3FAD	19	65	31	437
UA3DHC	16	61	34	
UA3DPC	14	55	26	397
UA3NBI	1	6	5	
UA3ACF	14	64	25	396
UA3UBD	1	4	3	
UA3TDB	14	56	31	379
UA3DPC	12	62	27	
UA3UBD	14	31	20	305
UA3TDB	1	4	3	
UA3DPC	10	42	19	285
UA3DPC	1	4	2	
UA3DPC	10	39	22	268
UA3DPC	9	38	24	

А. ВИЛКС (UQ2-037-1)

Хроника

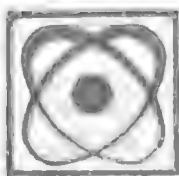
С 11 мая начал круглосуточную работу маяк UK4NAU. Его частота — 144,185 МГц, мощность — 3 Вт, антенна — петлевой вибратор с максимумом излучения 80 и 260°, поляризация горизонтальная, местонахождение — YS60g на высоте 120 метров над уровнем земной поверхности. Маяк передает частотной манипуляцией позывной и паузу.

Сигнал этого маяка постоянно принимают кировские ультракоротковолновики, а также UA9GL с громкостью от 2 до 9 баллов (375 км), UA3TCF — от 2 до 5 баллов (340 км), а также UA4SF (210 км).

С. БУБЕННИКОВ (UK3DDB)

73! 73! 73!

* См. «Радио», 1980, № 2, с. 15—16



ЧУДЕСА СОВРЕМЕННЫХ "ЧАРОДЕЕВ"

Восстановление поврежденных или замена полностью утраченных в результате болезни или травмы отдельных органов человека — одна из проблем медицинской практики, решением которой сегодня занимаются врачи в тесном союзе со специалистами в области электроники и бионики.

Начиная с античных времен и по сей день, человеческая изобретательская мысль с неотступной страстностью и упорством ищет способы создания искусственной руки, которая бы в своем совершенстве была наиболее близка к природной.

Но попытки создания механического подобия кисти, приводимого в движение теми или иными группами мышц, желаемого результата не давали.

Положение изменилось лишь к середине текущего столетия. В результате достигнутого высокого уровня развития электрофизиологии, основ автоматического управления, биомеханики — новой ветви бионики и электронной техники — начали вырисовываться новые пути решения задачи. В большой мере этому способствовало утверждение кибернетического подхода к изучению общих закономерностей управления функциями живого организма. В итоге родилось принципиально новое направление в протезировании конечностей — создание протезов с биоэлектрической системой управления или биоуправляемых протезов.

Приятно и гордо сознавать, что техническая революция в гуманнейшем деле протезостроения началась в нашей стране. В 1956 году советскими учеными А. Е. Кобринским, Я. С. Якобсоном, Е. П. Поляным, Я. Л. Славутским, А. Я. Сысиным, М. Г. Брейдо, В. С. Гурфинкелем, М. Л. Цетлиным в Центральном научно-исследовательском институте протезирования и протезостроения Министерства социального обеспечения РСФСР был создан макетный образец «биоэлектрической руки» — протеза, управляемого с помощью биотоков мышц культи. Это «чудо XX века», подчиняющееся мыслям человека, впервые демонстрировалось в совет-

канд. техн. наук
И. ЛИТИНЕЦКИЙ

ском павильоне на Всемирной выставке в Брюсселе.

Искусственная рука, созданная советскими учеными, уже вернула к производительному труду тысячи людей как в СССР, так и за рубежом (в Англии, Канаде и других странах приобретены лицензии на советскую биоэлектрическую руку).

Обладатель искусственной руки пользуется ею очень просто, не предпринимая каких бы то ни было неестественных усилий: мозг отдает мышцам приказание сократиться, после чего легкое сокращение одной мышцы культи заставляет кисть сжаться, сокращение другой — раскрывает ее (рис. 1). Протез надежно работает при любом

Совершенствование биоэлектрической руки продолжается. Советскими учеными разрабатывается система обратной связи, которая позволит придать искусственным пальцам «чувствительность», чтобы они отличали, например, стеклянную поверхность от деревянной.

И еще. Существующие протезы обладают лишь одной степенью свободы — при захвате предметов и при раскрытии кисти большой палец и блок остальных пальцев одновременно сближаются или удаляются друг от друга. А сейчас создается такая кисть руки, которая сможет поворачиваться относительно запястья и у которой пальцы будут способны совершать независимые движения.

За прошедшие 15—20 лет в ряде стран разработана также целая серия конструкций биоэлектронных протезов ног.

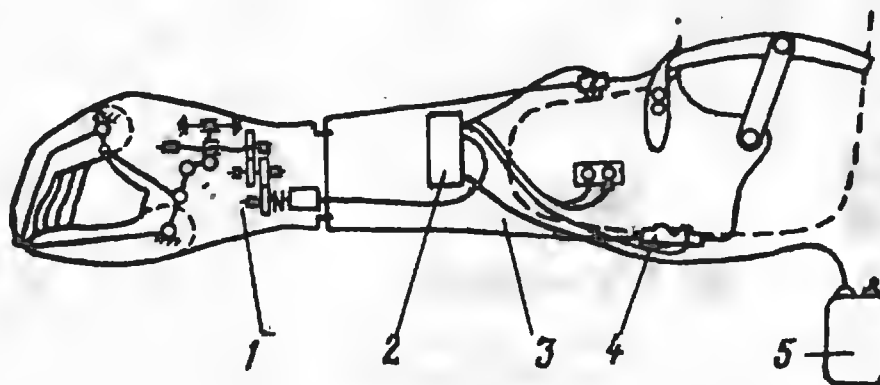


Рис. 1

1 — кисть с электродвигателем и редуктором; 2 — усилитель мощности; 3 — гильза предплечья; 4 — электроды, отводящие биотоки, с усилителями напряжения; 5 — блок питания (аккумуляторная батарея)

положении руки, с его помощью человек может самостоятельно обслуживать себя: одеться, обуться, за обеденным столом управляться с ножом и вилкой по всем правилам хорошего тона, а также писать, чертить, печатать на пишущей машинке и т. п. Более того, уверенно работать напильником и ножовкой, пинцетом и ножницами, ремонтировать радиоаппаратуру и даже управлять мотоциклом и автомобилем...

На рис. 2 показана структурная схема такого протеза, предназначенного для лиц, у которых нога ампутирована выше колена (авторы протеза — итальянские ученые, сотрудники Института общей физиологии Туринского университета). Коленное сочленение искусственной ноги запирается с помощью электромагнита по команде мышц, позволяя инвалиду переносить свой вес на протез с усилием, достаточным для подъема по лестнице. Пока маг-

нит выключен, голень качается свободно. Когда же на магнит подается импульс напряжения, муфта запирается, что препятствует дальнейшему сгибанию колена, однако не мешает его разгибанию. При полном разгибании колена магнит выключается.

Инвалид управляет магнитом, сокращая мышцы культи своей ампутиро-

ков. Принцип его действия следующий: излучатель испускает широкий ультразвуковой пучок, который, отразившись от каких-либо предметов, встретившихся на пути, возвращается к микрофонам-приемникам. Они находятся по обе стороны головы в дужках очков. Сигналы с приемника поступают на генератор, который преобра-

предупреждает, что предмет движется. Практика показала, что после соответствующей тренировки люди, пользующиеся ультразвуковыми очками, могут составить представление не только о встречающихся на их пути предметах, но и о материале, из которого они изготовлены. Поступающие из микрофонов-приемников в наушники сигналы не мешают слепому слышать и другие звуки...

Однако органы слуха не способны в полной мере заменить человеку утраченное зрение. «Поводыри» любой конструкции — это лишь средство для безопасного передвижения. Задача стоит гораздо сложнее: разработать электронную систему, которая позволяла бы слепому не только уверенно передвигаться, но и достаточно хорошо «видеть» окружающие его предметы, с приемлемой скоростью читать обычные печатные или рукописные тексты.

Решением этой задачи занялись американские ученые: нейрофизиолог Пауль Бах-и-Рита и биофизик Картер Коллинз. Они предложили воспользоваться для передачи сигналов изображения к мозгу «каналом» тактильных (вибрационных) ощущений, учитывая, что люди, потерявшие зрение, как правило, отличаются повышенной чувствительностью.

Для проведения опыта ученые построили электронно-механический преобразователь изображения. В двух больших металлических пластинах, закрепленных на спинке кресла, просверлили 400 отверстий и в каждом из них поместили вибратор — тефлоновый стержень диаметром 1 мм. Перед креслом установили телевизионную камеру, связанную электрической цепью с пластинами в спинке кресла.

Каждой светящейся точке изображения соответствует электрический сигнал с камеры. Он поступает на один из многочисленных стерженьков-вибраторов. Соответственно величине сигнала вибратор ударяет по коже слепого. Благодаря этим своеобразным механическим раздражителям, человек как бы «чувствует» изображение, вернее, осязает спиной точечный вибрирующий образ.

Но изобретенный американскими учеными электронно-механический преобразователь был предназначен исключительно для лабораторных исследований. А вот польские ученые под руководством известного окулиста профессора Витольда Старкевича не так давно построили и испытали в Поморском медицинском институте (г. Щецин) более простой и компактный аппарат-электрофтальм, действующий по принципу, предложенному американскими специалистами.

Электрофтальм, как это показано на рис. 3, состоит из двух соединенных между собой проводами частей:

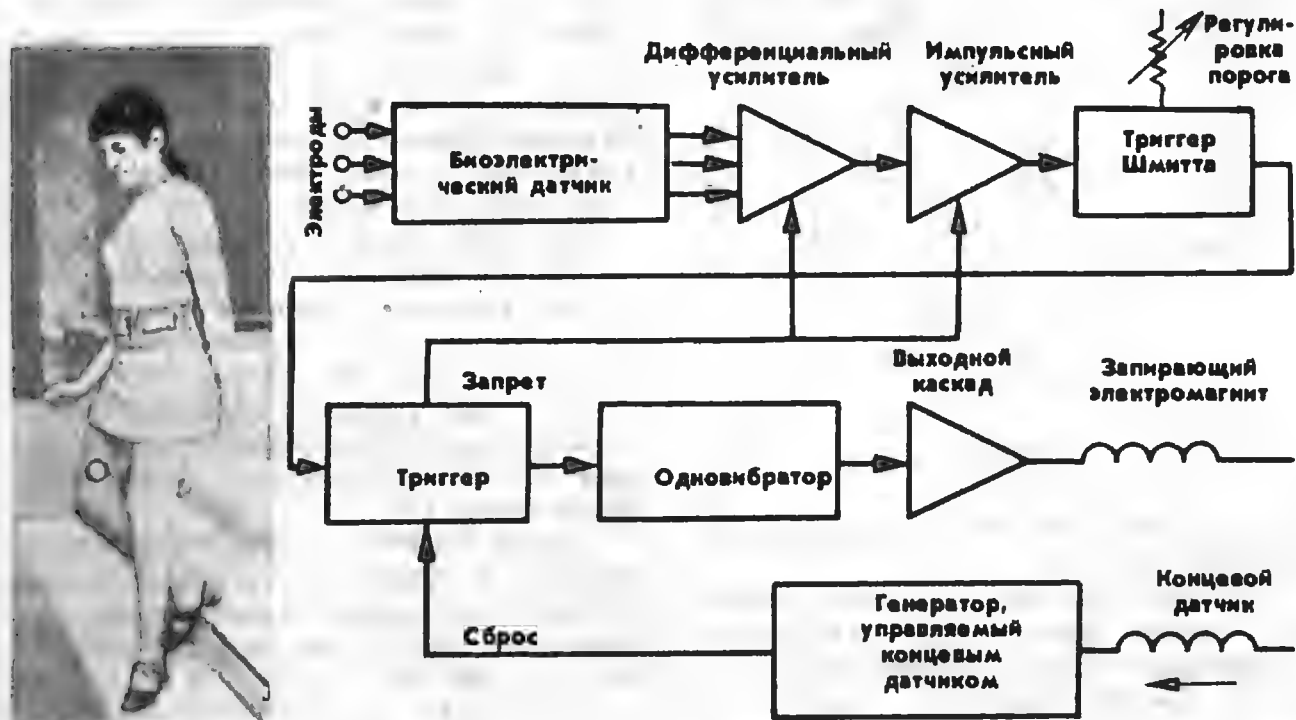


Рис. 2

ванной конечности. Возникающие при этом биопотенциалы мышцы снимаются с кожи культи тремя электродами. Они порождают импульс, который включает магнит, а также переключает триггер, включенный последовательно между электродами и магнитом. Благодаря этому последующие импульсы не попадают на магнит, что предотвращает ненужное расходование энергии 6-вольтовой батареи, установленной в отсеке протеза над коленом (ее хватает на 20 тысяч сгибаний, или на 24 часа). Когда нога полностью распрямляется, включается генератор, который возвращает триггер в исходное положение и выключает магнит.

Микроэлектроника в союзе с бионикой сегодня протягивает руку помощи слепым и глухим. У человека, потерявшего зрение, как известно, всегда сильнее обычного развиваются другие органы чувств. И тут мы часто сталкиваемся с феноменальными возможностями нашего организма. Да, да, именно феноменальными. Одно из известных явлений такого рода — обострение слуха у слепых. Этой «сверхспособностью» и решил воспользоваться в конце 60-х годов профессор Кентерберийского университета Новой Зеландии Лесли Кэй.

Разработанное им бионическое устройство вмонтировано в оправу оч-

зует их в звуковые колебания определенной частоты.

По высоте тона слепой может судить о расстоянии до обнаруженного предмета, по тембру — о его характере, а изменение высоты сигнала

Рис. 3



шлема и небольшого ящика, в котором установлена камера с фотодиодами и объектив с диафрагмой. Принятое изображение усиливается и модулируется. По сети проводов, тонких, как человеческий волос, электрические импульсы поступают в размещенные в лобовой части шлема миниатюрные электромагниты, которые преобразуют их в механические. Вибрирующие шпильки вызывают легкое щекотание на лбу. Нужно только научиться их читать. Пользуясь электрофталмом, слепой может «увидеть» вещи в квартире, силуэты людей, машин и без особых трудностей передвигаться по многолюдным улицам. Правда, пока устройство еще не очень удобно для постоянного ношения, но все же для незрячих оно дает реальное средство общения с миром.

Многие ученые, работающие над проблемой искусственного зрения, пытаются активизировать потенциальные возможности мозга слепых. Нейрофизиолог Лондонского института психиатрии доктор Г. Бриндли, а также сотрудники Института биомедицинской техники университета в штате Юта (США) — Добелл, Фордемуолт, Хэнсон, Хилл и другие подумали, а нельзя ли вызвать световой рефлекс типа «искры из глаз» искусственным путем, непосредственно влияя на центры восприятия головного мозга? Иными словами: нельзя ли без вреда для здоровья человека искусственно вызвать в его мозгу появление образа световых пятен в виде, например, букв, символов и т. п.?

Разработанная американскими учеными электронная система искусственного зрения построена следующим образом: в глазницах слепого (рис. 4) устанавливаются стеклянные глаза — высокочувствительные экраны, воспринимающие световые волны (вместо сетчатки). Для этой цели пригодны светочувствительные решетки на металлоокисных полупроводниках или элементах с зарядовой связью. Стеклянные глаза, содержащие матрицы светочувствительных элементов, соединяются с сохранившимися мышцами зрительных органов слепого. Благодаря усилию глазных мышц положение этих экранов (камер) можно менять, направляя их на тот или иной объект. В дужках темных фальшивых очков, заменяющих оптический нерв, размещены микроузлы, преобразующие изображение, «считываемое» с экрана, которое передается в электронный блок, связанный с электродами, кончики которых введены в участки головного мозга, ведающие зрением. Соединение электронных схем с вживленными электродами производится либо по проводам с подкожным разъемом, либо через радиопередатчик, устанавливаемый снаружи и имеющий индуктивную связь со

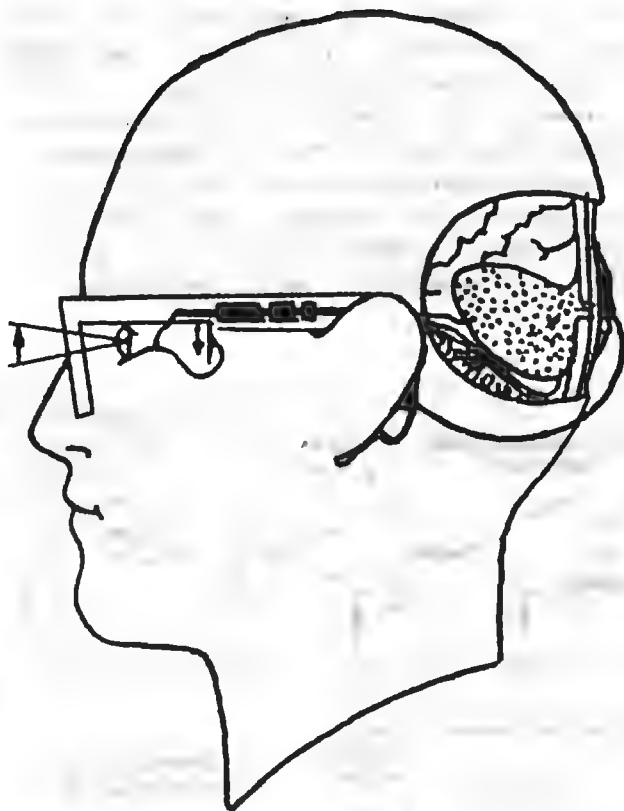


Рис. 4

вживленной частью системы под черепной коробкой.

Каждый раз, когда экран в глазнице слепого регистрирует какой-либо несложный объект, миниатюрная «вычислительная машина» в дужке очков преобразует изображение в импульсы. В свою очередь электроды «переводят» их в иллюзорное ощущение света, соответствующее определенному пространственному образу.

Предстоит еще многое сделать, чтобы подобные системы искусственного зрения стали высокоэффективными приборами, приносящими реальную пользу не отдельным пациентам, а тысячам и тысячам слепых.

Несомненно, основным элементом в массовых аппаратах будет микропроцессор. Современный уровень интег-

ральных схем предоставляет возможность в недалеком будущем изготовить микропроцессор вместе с запоминающим устройством в виде двух-трех микроузлов, помещающихся в оправе очков. Микропроцессор будет обрабатывать последовательные сигналы на выходе светочувствительной решетки и переключать в зависимости от амплитуды видеосигнала токи в каждом вживленном электроде. Он будет сравнивать уровни сигналов в соседних светочувствительных элементах решетки и устанавливать такое значение тока в каждом электроде, которое обеспечит повышение контрастности и получение более четко очерченных контуров.

Итак, судя по всему, через несколько лет человечество, по-видимому, получит от ученых, биоников и конструкторов уникальный, в своем роде сказочный, протез для слепых.

Не менее успешно ведутся работы и по созданию электронных устройств для людей, частично или полностью потерявших слух.

Бурное развитие микроэлектроники позволило превратить тяжелый и неудобный слуховой аппарат на лампах, каким он был 40 лет назад, в миниатюрный прибор массой не более 7 граммов. Один из таких наиболее удобных аппаратов отечественного производства показан на рис. 5. Его носят за ушной раковиной. Весь усилительный тракт прибора построен на одной интегральной микросхеме. Применяемые электретные микрофоны со встроенными истоковыми повторителями имеют чувствительность 10 мВ/Па при напряжении питания 1,25 В на частоте 1 кГц и выходное сопротивление 3 кОм. Акустическое усиление прибора — 55 дБ, максимальный уровень выходного звукового давления — 110 дБ.

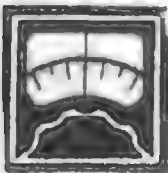
Значительно сложнее вернуть человеку слух при полной его потере. Обычно глухим вживляют в улитку внутреннего уха одноканальные электроды (вместо нервов), что позволяет им слышать, например, звуки телефонного или дверного звонка. С появлением микропроцессоров возникла возможность обработки воспринимаемых звуков для выделения составляющих тональных сигналов, подаваемых на отдельные каналы многоканального аппарата искусственного слуха, синтезирующие первоначальные сигналы в слуховом участке коры головного мозга.

Мы еще мало знаем об удивительных способностях живых организмов узнавать о событиях внешнего мира. Когда нейрофизиологи и бионики побольше узнают о них, можно будет создать и «электронные уши» и «электронные глаза», которые окажут неоценимую помощь миллионам людей.

г. Москва

Рис. 5





ФИЛЬТРЫ НА ГАРМОНИКОВЫХ КВАРЦАХ

Ю. МЕДИНЕЦ (UB5UG)

Автор этой статьи — киевлянин Ю. Мединец хорошо известен коротковолновикам и ультракоротковолновикам нашей страны как создатель многих оригинальных конструкций. Они демонстрировались на республиканских и всесоюзных выставках, описания некоторых из них были опубликованы на страницах нашего журнала.

В последних своих разработках Ю. Мединец использует самодельные кварцевые фильтры из резонаторов, работающих на третьей механической гармонике. Такие фильтры могут быть основой для несложного КВ или УКВ трансивера, важным элементом для построения современной радиолюбительской связной аппаратуры с так называемым «преобразованием вверх», когда первая промежуточная частота выбирается выше рабочего диапазона частот.

В публикуемой ниже статье Ю. Мединец рассказывает о технологии изготовления подобных фильтров.

В связной КВ аппаратуре промежуточную частоту (в устройствах с двойным преобразованием — первую ПЧ) нередко выбирают в пределах 5...10 МГц. Такая ПЧ не является оптимальной в условиях современного эфира, так как в этом участке КВ диапазона работает много станций, сила сигнала которых может превышать чувствительность приемника на 80...100 дБ. Ни самодельные фильтры, ни сама конструкция любительских устройств зачастую не могут обеспечить должного подавления помех по первой ПЧ. С этой точки зрения промежуточную частоту лучше выбирать в участке 30...45 МГц, т. е. между диапазоном КВ и частотами, отведенными для телевидения.

Хороший компромисс представляют собой частоты в участке 20...28 МГц, где помехи практически полностью отсутствуют в ночное время, а с учетом возможных помех в дневное время — частоты вблизи 24 и 27 МГц. Изготовить кварцевый фильтр на эти частоты с приемлимыми для любительской связи характеристиками можно на основе кварцевых резонаторов, работающих на третьей механической гармонике. Добротность таких резонаторов на частотах 24...27 МГц будет в два-три раза выше, чем у кварцев на частоты 8...9 МГц, а резонансный интервал составляет 2...3 кГц (Л. Лабутин. Кварцевые резонаторы. — «Радио», 1975, № 3, 4).

Принципиальная схема четырехкристального дифференциально-мостового фильтра приведена на рис. 1. Лучшая форма амплитудно-частотной характеристики получается, если кварцевые резонаторы образуют пары (Z1 и Z4, Z2 и Z3), а резонансные частоты этих пар отличаются на ширину резонансного интервала. В этом случае полоса пропускания фильтра будет равна удвоенному резонансному интервалу. Поскольку для SSB требуются

фильтры с полосой пропускания примерно 3 кГц, то резонансный интервал необходимо уменьшить до 1,5 кГц. Это достигается подключением параллельно кварцевым резонаторам конденсаторов C1, C2, C4 и C5: при увеличении их емкости интервал сужается. С помощью этих же конденсаторов устанавливают точки наибольшего («бесконечного») затухания вблизи полосы пропускания. Поскольку все четыре конденсатора подстроечные, то это открывает широкие возможности по регулировке АЧХ фильтра.

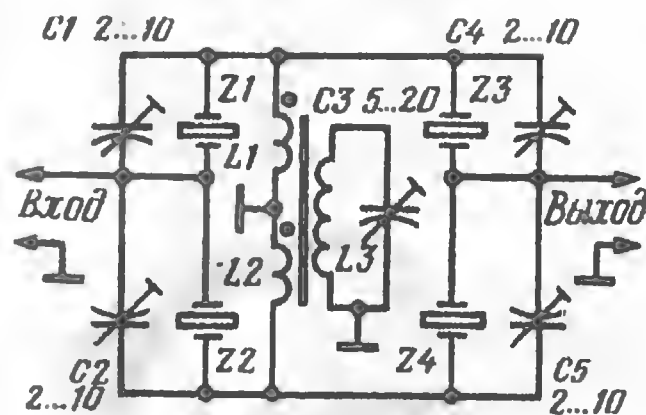


Рис. 1

В диапазоне частот 24...27 МГц для такого фильтра при полосе пропускания 3 кГц типичными будут следующие характеристики:

Неравномерность АЧХ фильтра в пределах полосы пропускания, дБ, не более	3
Вносимые фильтром потери в полосе пропускания, дБ, не более	4
Крутизна скатов АЧХ, дБ/кГц	40
Входное и выходное сопротивления фильтра, Ом	300

Часто кварцевые резонаторы, особенно гармониковые, имеют паразитные резонансы, отстоящие от основного на единицы — десятки килогерц вверх. Они обусловлены чистотой обработки поверхности пластины. Полпированные, совершенно прозрачные на

просвет пластины практически лишены паразитных резонансов. Их используют в фильтрах и соответственно называют фильтровыми. Матовые пластинки с шероховатой поверхностью применяют обычно в генераторах (они называются генераторными). Они, как правило, имеют три—пять паразитных резонансов с активностью до 30...50% от основного, что приводит к появлению побочных резонансов у фильтра. Наибольшие неприятности это может создать в приемном тракте. Между тем генераторные кварцы можно с успехом использовать в SSB аппаратуре, если в приемном тракте сразу за кварцевым фильтром поставить преобразователь в низкую частоту и сделать все это на малых уровнях сигнала (т. е. так, чтобы основное усиление приемника приходилось на усилитель НЧ, как в приемнике прямого преобразования). Тогда побочные каналы

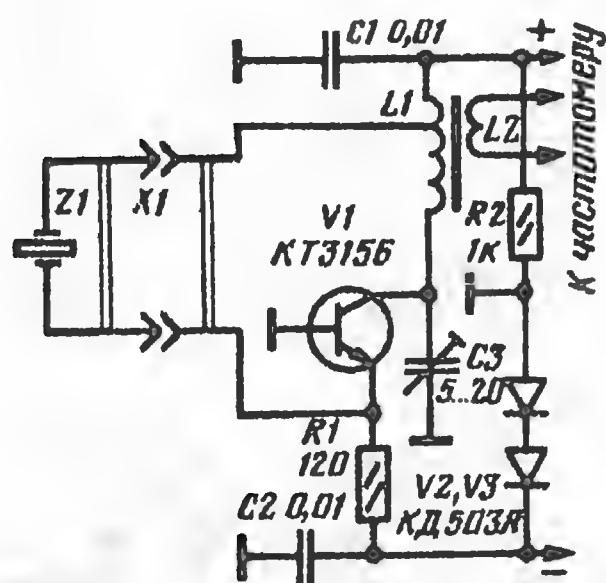


Рис. 2

приема, обусловленные паразитными резонансами кварцев, подавляются избирательными цепями усилителя низкой частоты.

Фильтр проще всего изготовить из четырех одинаковых кварцевых резонаторов, изменив частоту двух из них. Для этого нужен измерительный генератор, в котором кварц работает на частоте последовательного резонанса, а также частотомер или приемник, позволяющий измерять частоту генератора с точностью до десятков герц. Один из возможных вариантов схемы такого генератора показан на рис. 2.

Катушки $L1$ и $L2$ намотаны на кольце 30ВЧ, типоразмер $K7 \times 4 \times 2$, и имеют соответственно 12 и 1 виток. Отвод у $L1$ сделан от 10-го витка, считая от коллектора транзистора $V1$. Диоды $V2$, $V3$ — любые кремниевые высокочастотные.

Питают генератор от незаземленного источника напряжением 6...9 В.

Кварцы подключают к генератору

с помощью самодельной панельки на основе гнезд от малогабаритных разъемов. Она должна быть установлена горизонтально на макете генератора так, чтобы между кварцевой пластиной (колпачок с резонатором удален) и поверхностью стола был зазор, примерно равный толщине большого пальца. Ногтем этого пальца поддерживается кварцевая пластина при обработке ее металлизированных частей.

Удобнее всего работать с резонаторами в корпусе М1 или Б1 (металлические корпуса высотой 13 и 20 мм). Для того чтобы их вскрыть, нужен паяльник мощностью соответственно 40...60 или 60...90 Вт. Резонатор кладут на чистый лист бумаги и, придерживая пинцетом, прогревают паяльником корпус вдоль линии соединения основания и колпачка сначала с одной, затем с другой стороны. Когда припой расплавится, удерживая паяльником основание и взяв колпачок пинцетом, выдвигают крышку до образования зазора 1...2 мм. Потом убирают паяльник и ждут, пока припой затвердеет. Затем колпачок снимают полностью. Снятие колпачка в два этапа необходимо для того, чтобы расплавленный припой не попал на кварцевую пластину. Колпачок отодвигают от открытого резонатора на 5...10 см и ждут полного остывания до комнатной температуры. Опасаться касания кварцевой пластинки с бумагой не следует.

Когда резонатор остынет, его подключают к генератору и измеряют частоту. Поддерживая кварцевую пластину ногтем с одной стороны, металлизированную ее часть с другой стороны протирают чистой резинкой для стирания карандаша или простым карандашом (генератор остается включенным!). Тереть нужно равномерно по поверхности металлизации, нажим должен быть легким. Если тереть резинкой, частота повышается, а если карандашом — понижается. На 10...20 движений уход частоты составляет примерно сотни герц. Естественно, что частота измеряется при отнятых карандаше или резинке. Нельзя применять рыхлую резинку, предназначенную для стирания чернильных записей, поскольку она содержит вещества, резко снижающие добротность кварца и сдвигающие частоту вниз (ТНХ УУ5АQ). Из карандашей годятся Т, ТМ и М. Резинку можно заменить кусочком меловой бумаги или тончайшей шлифовальной шкурки.

По мере приближения частот к требуемому значению количество движений между замерами частоты уменьшают. Если смещение частоты превысит заданное, резинку заменяют на карандаш (или наоборот). В процессе работы кварц следует очищать от крошек резинки или карандаша мягкой кисточкой.

После того как установлена требуе-

мая частота кварца, колпачок посаживают на основание, предварительно оплавив возможные потеки припоя на краях его внутренней поверхности. Лежащий плашмя на бумаге резонатор сжимают пинцетом по продольной оси: одна часть пинцета давит на верх колпачка, вторая — на низ основания. Линию соединения колпачка с основанием прогревают паяльником до установки колпачка на посадочное место (до упора). Затем, дав припою затвердеть, резонатор берут пинцетом за ножки и, повернув вертикально ножками вниз, снова прогревают корпус по линии соединения до расплавления припоя. Это делается для того, чтобы рассосались возможные капли припоя внутри корпуса, которые могут замкнуть вывод с корпусом. После этого убирают паяльник и дают резонатору остыть (до затвердения припоя — в вертикальном положении ножками вниз, затем до комнатной температу-

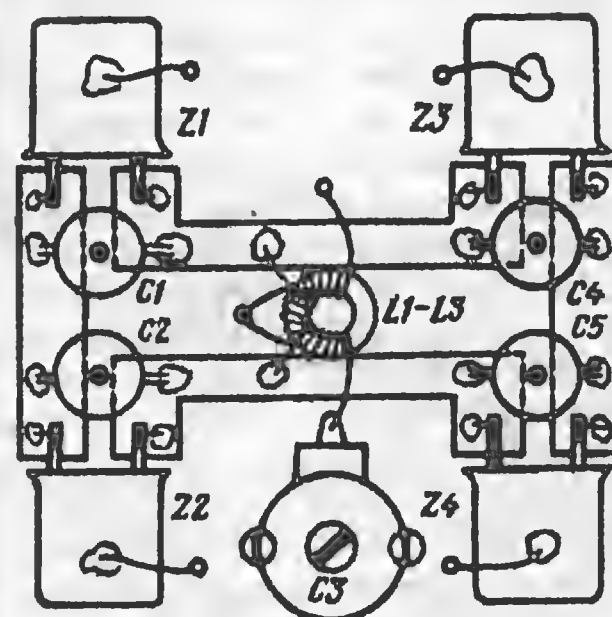


Рис. 3

ры — лежа на бумаге). Проверив резонатор на отсутствие замыкания между корпусом и выводами, измеряют частоту генератора с перестроенным кварцем. Если она существенно изменилась, то корпус расплавляют, как в первом случае, кварцу дают остыть и снова измеряют частоту. При необходимости ее снова подгоняют и заплавляют корпус. Значительный уход частоты может быть обусловлен касанием кварцевой пластины — корпуса. Для устранения касания ногтем или пинцетом следует отогнуть в нужную сторону проволоку, удерживающие пластинку. Так же перестраивают и второй резонатор фильтра.

Частоты кварцев, близкие к частоте опорного гетеродина, должны отличаться не более чем на сто-двести герц (лучше на пятьдесят — сто). Кварцы, определяющие дальний от опорного гетеродина скат, могут иметь разницу 200...500 Гц. С этой точки зрения выгоднее изменять частоту кварцев, оп-

ределяющих дальний скат, а для ближнего ската использовать одинаковые кварцы, не подвергавшиеся перестройке.

Конструкция высокочастотного фильтра должна быть такой, чтобы все элементы максимально приближались к корпусу, а корпусные выводы соединялись непосредственно с корпусной поверхностью, а не один с другим и затем — на корпус. Рекомендуется планарный печатный монтаж, при котором одна сторона платы — сплошной корпусный слой фольги, а на второй — размещены печатные проводники, к которым внакладку припаивают элементы. Корпусные выводы элементов пропускают сквозь отверстия в плате у места расположения элемента и здесь же припаивают к корпусному слою. На рис. 3 показан возможный вариант конструктивного выполнения подобного фильтра. Конденсаторы $C1, C2, C4, C5$ — КТ4-21, $C3$ — КПК-МП. Катушки $L1-L3$ намотаны на кольцо 30ВЧ, типоразмер К7х4х2. Они имеют соответственно 3, 3 и 14 витков.

Требуемая относительная величина перестройки для гармоников кварцев меньше, чем для кварцев, работающих на основной частоте. Поэтому сама перестройка проходит быстрее — может потребоваться менее пятидесяти движений. Добротность кварца практически сохраняется. Определенный качественный контроль добротности осуществляет генератор: если он возбуждается, то добротность резонатора достаточна для фильтра.

Сузив резонансные интервалы и уменьшив разность частот в паре резонаторов, можно сделать телеграфный фильтр. При ширине полосы 600...1000 Гц его частотная характеристика еще будет плоской.

Кварцы, работающие на пятой и седьмой механических гармониках, также могут быть использованы в фильтре. Для пятой гармоники удобен диапазон частот 60...70 МГц, для седьмой — до 100 МГц. На частотах выше 100 МГц начинает сказываться индуктивность выводов, и резонаторы в исполнении Б1 и М1 для фильтра уже не пригодны.

Многолетние наблюдения за работой фильтров на гармониках кварцев не выявили какого-либо старения или температурного изменения характеристик кварцев в интервале $+5...+35^\circ\text{C}$. Отмечено, однако, что подстроечные конденсаторы КПК-МП сильно подвержены влиянию влаги и температуры, кроме того, иногда теряют контакт в цепи ротора. Поэтому необходимо подобрать предварительно те экземпляры, у которых при регулировке не наблюдается изменения сигнала рынками и максимум при вращении в одну сторону совпадает с максимумом при вращении в другую.

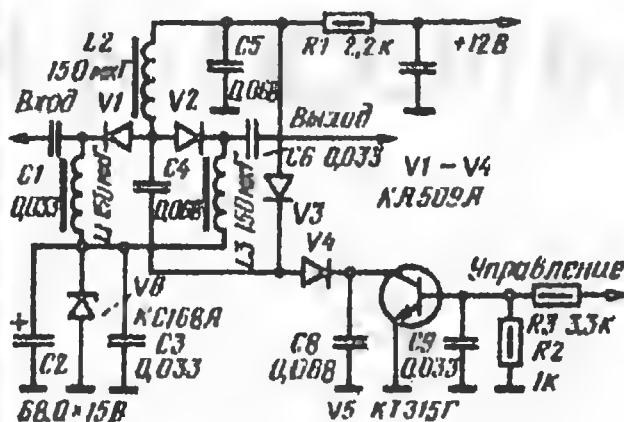
г. Киев

УПРАВЛЯЕМЫЙ ДЕЛИТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ НА p-i-n ДИОДАХ



Г. ШУЛЬГИН (UA3АСМ), мастер спорта СССР

В современных устройствах радиосвязи для электронной коммутации полосовых фильтров преселектора, фильтров сосредоточенной селекции, генераторов и других высокочастотных цепей широко применяют p-i-n диоды, у которых сопротивление зависит от пропускаемого через диод постоянного тока. Так, например, диоды КА509А при прямом токе 50 мА имеют динамическое сопротивление 0,25 Ом, а при отсутствии тока смещения сопротивление возрастает до нескольких сотен килоом. При этом динамическая емкость диода составляет 0,6...1 пФ. Такие характеристики диодов позволяют им соперничать с обычными механическими переключателями, и если учесть возможность дистанционного управления электронным переключателем на диодах, то их преимущества очевидны.



P-i-n диоды нашли применение и в управляемых делителях высокочастотного напряжения, которые можно применить в системах автоматической регулировки усиления, в плавных и ступенчатых аттенуаторах. Одна из схем такого делителя представлена на рисунке. Делитель предназначен для регулировки АРУ в любительском трансивере. Таких делителей в трансивере установлено два, один — включен между антенной и преселектором приемника, другой — между смесителем и кварцевым фильтром. Делитель работает следующим образом. В обычном состоянии транзистор V5 закрыт. Ток, протекая через диоды V1 и V2, открывает их; при этом делитель имеет минимальное ослабление, которое изменяется в зависимости от R нагрузок и протекающего через диоды тока. При сопротивлении нагрузок 1 кОм и токе 3 мА ослабление равно 0,5 дБ на частоте

9 МГц, а при сопротивлении 75 Ом и токе 10 мА ослабление составляет 1 дБ на частотах от 1 до 30 МГц.

Если подавать на базу транзистора V5 от устройства управления системой АРУ или от отдельного источника положительное относительно корпуса напряжение, то он откроется. При этом ток начнет проходить через диоды V3 и V4, открывая их. Диоды V1 и V2 начнут закрываться, увеличивая ослабление между входом и выходом делителя. Кроме этого, диоды V3 и V4, находясь в открытом состоянии, вносят дополнительное ослабление: через них высокочастотные цепи шунтируются конденсаторами C4, C5 и C8. Максимальное ослабление делителя мало зависит от сопротивления нагрузок и составляет 60 дБ на частотах от 1 до 30 МГц.

Делитель собран на плате из двустороннего фольгированного стеклотекстолита размерами 60х60, толщиной 2 мм и помещен в экран из листовой латуни. В делителе применены резисторы МЛТ-0,5, конденсаторы C1, C3—C9 — КМ-5, C2—К53-1, дроссели L1—L3 — ДМ-0,1. Диоды КА509А рассчитаны на установку в специальные краевые держатели, однако на частотах до 30 МГц их можно припаивать к проводникам печатной платы. Время пайки должно быть не более 3 с, и при этом необходимо обеспечить надежный отвод тепла от корпуса диода.

г. Москва

Радиоспортсмены о своей технике О телеграфном ключе на элементах «2Н-НЕ»

В. ПЕТРОВ (UA3PBR)

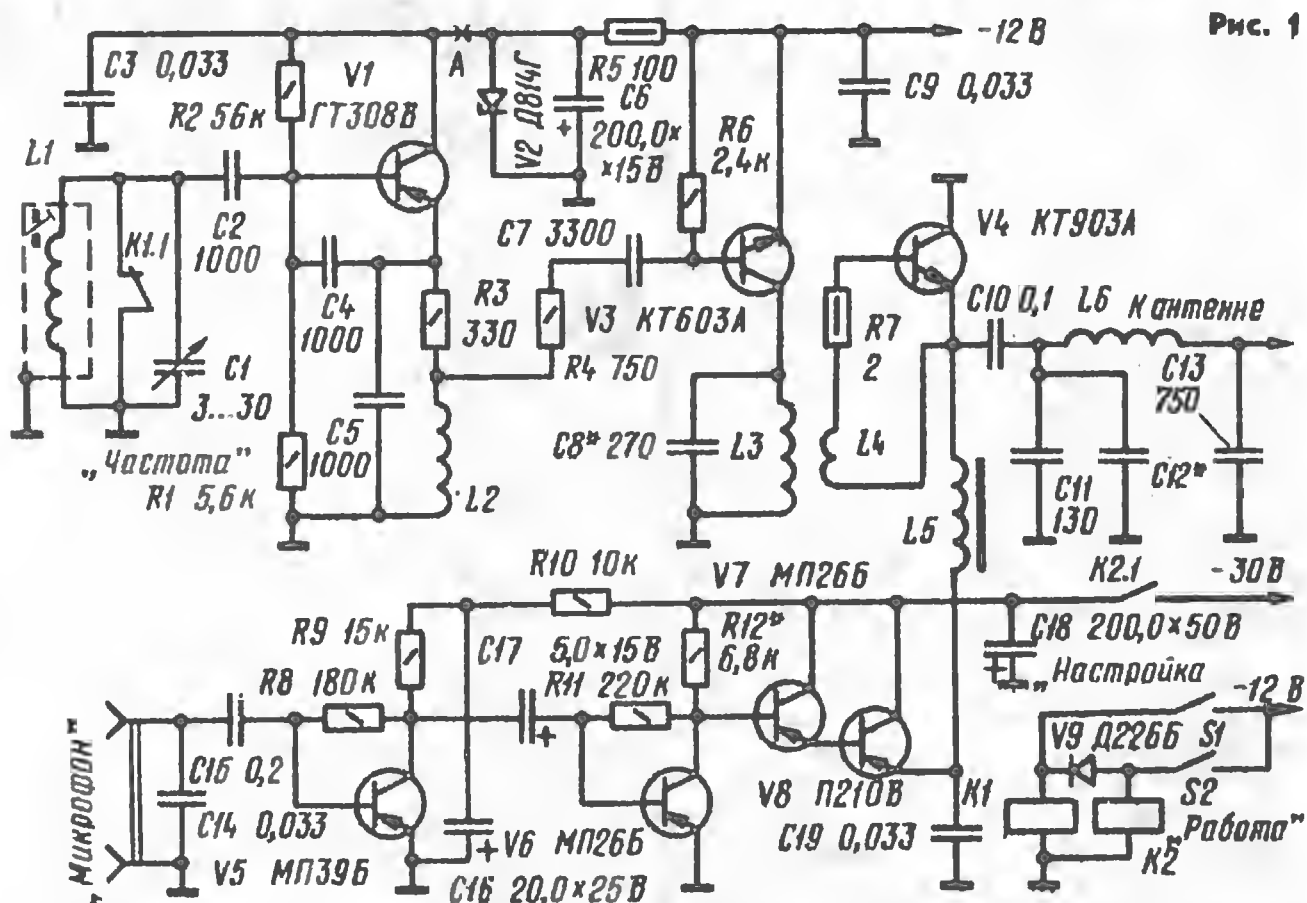
При повторении телеграфного ключа на элементах «2Н-НЕ» («Радио», 1978, № 7, с. 20) выяснилось, что иногда он вместо нечетной точки (если она последняя) передает тире. Чтобы исключить это, необходимо соединить между собой выводы 3 и 5 микросхемы D3.

г. Ефремов
Тульской области



Рис. 1

Через цепочку *R4C7* сигнал с задающего генератора поступает на буферный каскад на транзисторе *V3*. Контур *L3C8*, включенный в коллекторную цепь транзистора, настроен на среднюю частоту рабочего диапазона передатчика (примерно 1912 кГц). Резистор



Выходной каскад собран на транзисторе V_4 . Чтобы усилитель мощно-

ЛОГАРИФМИЧЕСКИЙ КОМПРЕССОР

Правильно собранный компрессор начинает работать сразу же. Его настройка заключается в установке ре-

сти не возбуждался, в цепь базы транзистора $V4$ включен резистор $R7$.

Модулятор собран на транзисторах $V5—V8$. Он аналогичен примененному в простом АМ передатчике (см. В. Грушин. Простой АМ передатчик. — «Радио», 1979, № 9, с. 19).

Управляют передатчиком переключателями $S1$ («Настройка») и $S2$ («Работа»), через которые подается напряжение питания на реле $K1$ и $K2$, коммутирующие соответствующие цепи аппарата. В режиме настройки работает только высокочастотная часть передатчика (первые два каскада).

Для питания следует использовать стабилизированный источник (с коэффициентом стабилизации примерно 100), обеспечивающий ток около 1 А.

Передатчик собран в корпусе размерами $140 \times 70 \times 40$ мм из листовой меди (латуни) толщиной 2 мм. Монтаж навесной. Расположение основных деталей показано на рис. 2.

Катушка $L1$ — катушка контура ПЧ от радиоприемника «Селга». $L3$, $L4$, $L6$ изготовлены на каркасах из текстолита (можно из фторопласта, эбонита и т. п.) диаметром 12 и длиной 35 мм. $L3$ и $L6$ содержат по 64 витка провода ПЭВ 0,25, а $L4$ — 5 ПЭВ 0,75. Намотка рядовая (длина намотки 40 мм). Катушку $L4$ размещают поверх $L3$.

Дроссель $L2$ выполнен на каркасе

диаметром 4 мм. Он содержит 400 витков провода ПЭЛШО 0,1. Намотка — «универсаль». Дроссель $L5$ намотан на ферритовом кольце проницаемостью 2000 (типоразмер $K14 \times 8 \times 5$) проводом ПЭЛ 0,59 (20 витков).

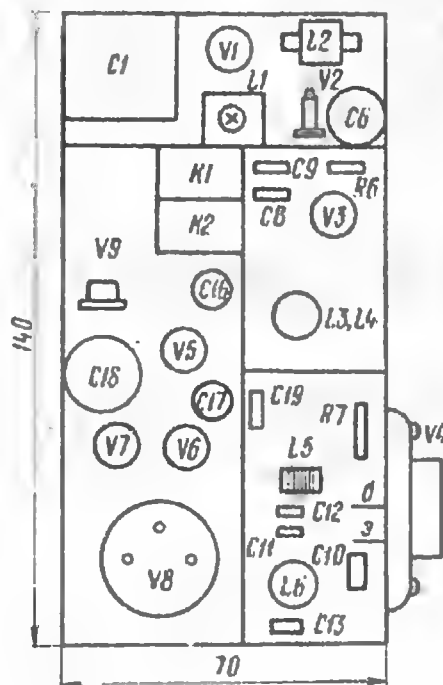


Рис. 2

Реле $K1$, $K2$ — РЭС-10, паспорт РС4.524.302. Микрофон — ДЭМ-4м.

Налаживание передатчика начинают с проверки работоспособности задающего генератора. Для этого включают

миллиамперметр в разрыв цепи в точке А (рис. 1), подают питание и измеряют ток, который потребляет задающий генератор. Он должен быть около 2 мА, а при замкнутых контактах $S1$ — примерно 6 мА. Затем, настраивая подстроечным контуром $L1C1$ (при минимальной емкости конденсатора $C1$), устанавливают с помощью частотомера или контрольного приемника верхнюю границу рабочего диапазона. После этого, подбирая конденсатор $C8$ (в пределах 200...360 пФ), настраивают контур $L3C8$ на частоту 1912 кГц.

П-контур настраивают, подбирая конденсатор $C12$ в пределах 25...150 пФ. Указанное на схеме значение емкости конденсатора $C13$ соответствует входному сопротивлению антенны 75 Ом. Если это сопротивление выше, то следует применить конденсатор $C13$ меньшей емкости. Выходной каскад налаживают по общепринятой методике. В случае его самовозбуждения следует применить резистор $R7$ с большим сопротивлением (до 10 Ом).

Напряжение на эмиттере транзистора $V4$ при подключенном модуляторе должно быть равно половине напряжения источника питания. Этого добиваются подбором резистора $R12$.

г. Москва

жима микросхемы $A1$ по постоянному току подстроечным резистором $R8$. Контролируя осциллографом форму выходного гармонического сигнала, необходимо получить минимум нелинейных искажений либо просто максимальный коэффициент передачи для слабых сигналов. При необходимости перестройки постоянной времени компрессирования (изменением $C7$, $C8$) следует обратить внимание на то, что ее увеличе-

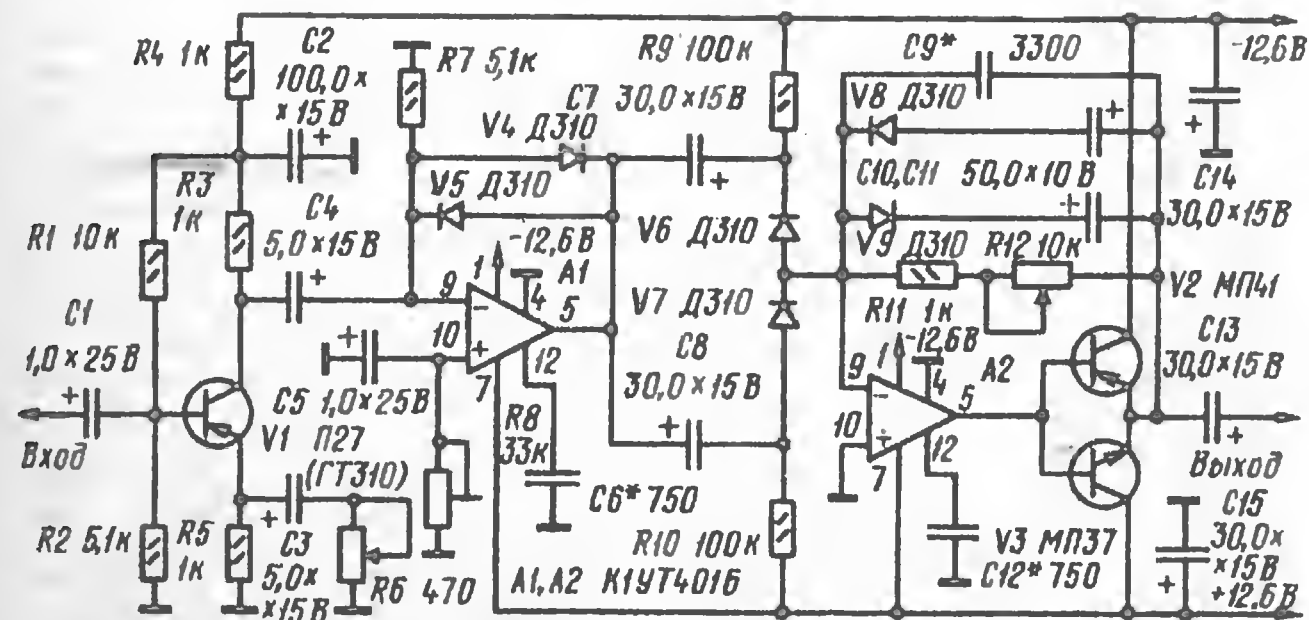
ние снижает эффективность сжатия динамического диапазона, а уменьшение приводит к росту нелинейных искажений, «завалу» низких частот и снижению естественности звучания речи.

Построенный по приведенной схеме компрессор имел следующие характеристики. Порог компрессирования при максимальном усилении предварительного усилителя был равен 0,1 мВ, при минимальном — 1 мВ. Динамический

диапазон изменения входных напряжений, в котором происходит компрессирование, составлял 50...60 дБ. Изменение выходного напряжения при этом не превышало 2 дБ. Постоянная времени компрессирования при увеличении или уменьшении уровня входного сигнала — 3 мс. Пикфактор выходного сигнала (отношение пикового напряжения к эффективному), измеренный за время около 5 с, соответствующее длительности фразы, составлял 6...8 дБ при пикфакторе речевого сигнала, снимаемого с микрофона, 15...25 дБ. Коэффициент нелинейных искажений на частоте 1 кГц не превышал 1,5%. Коэффициент шума был равен 6 дБ, максимальное выходное напряжение — 3 В (эфф.), максимальный ток в нагрузке компрессора — 50 мА. Полоса пропускания при неравномерности $\pm 0,5$ дБ составляла 0,3...3 кГц. Напряжение с частотой 50 Гц подавлялось на 30 дБ.

Эксплуатация данного компрессора в SSB-трансивере подтвердила его эффективность при проведении ряда DX связей в неблагоприятных условиях прохождения радиоволн.

г. Киев



О ЦВЕТНЫХ ТЕЛЕВИЗОРАХ

СТРОЧНАЯ РАЗВЕРТКА — НЕИСПРАВНОСТИ И РЕГУЛИРОВКА

С. СОТНИКОВ

Почти все возможные неисправности блока строчной развертки телевизоров УЛПЦТ-59-11 (рис. 1) и УЛПЦТ-61-11-10/11 (рис. 2) можно условно разделить на три группы в зависимости от их влияния на изображение. К первой из них следует отнести неисправности, из-за которых отсутствует свечение экрана; ко второй — неисправности, вызывающие искажение раstra, а также нарушение фокусировки, сведения лучей и баланса белого; к третьей — неисправности, приводящие к искажениям изображения, характеризующимся нарушением синхронизации по горизонтали.

Поиск неисправностей первой группы (при которых отсутствует свечение экрана) начинают с осмотра деталей блока строчной развертки. В результате при выключенном телевизоре можно обнаружить сгоревшие резисторы, оплавленную и сгоревшую изоляцию деталей и печатной платы, неплотное подключение разъемов или анодных колпачков ламп и кинескопа, а при включенном — отсутствие накала, перегрев (покраснение) анодов ламп. Необходимо помнить, что свечение экрана может отсутствовать из-за неисправностей в яркостном или цветоразностных видеусилителях блока цветности, при которых между модуляторами и катодами кинескопа могут появиться большие закрывающие его напряжения.

После осмотра измеряют напряже-

ния на электродах кинескопа, поступающие из блока строчной развертки. Если на ускоряющих электродах имеются напряжения 250...750 В, то выходной каскад строчной развертки исправен и нужно проверить выпрямители, питающие фокусирующий электрод и анод кинескопа, на элементах $\Pi 1$ платы 4. $\Pi 6$, $\Pi 5$ на рис. 1 ($\mathcal{E} 1$) — здесь и далее в скобках указаны элементы по схеме на рис. 2, если они не рассматриваются особо.

Напряжения на указанных электродах кинескопа измеряют киловольтметром с пределом измерения 30 кВ. В качестве его можно использовать авометры АВО-5 и Ц4341 с пределом измерения 60 мкА и добавочными резисторами сопротивлением 500 МОм. Их можно составить из пары последовательно включенных резисторов КЭВ, из которых семь — сопротивлением 68 МОм, а один резистор — 24 МОм. Добавочные резисторы тщательно изолируют, надевая на них несколько ПВХ трубок разного диаметра. При измерении необходимо соблюдать меры предосторожности, главная из которых — подключать приборы лишь при выключенном телевизоре.

Напряжения на ускоряющих электродах кинескопа в телевизорах УЛПЦТ-61-11-10/11 (рис. 2) могут отсутствовать из-за неисправности выпрямителя на диоде $\Pi 1$. В этом случае об исправности выходного каскада строчной развертки можно судить, измерив напряжение на конденсаторе $C 29$ (оно должно быть около 900 В).

Затем проверяют напряжения на анодах и экранной сетке лампы $\Pi 1$ (обеих моделей телевизоров), а также напряжений на экранной сетке лампы

$\Pi 3$ ($\Pi 2$) и на аноде демпферного диода $\Pi 4$ ($\Pi 4$).

Свечение экрана может отсутствовать из-за межвитковых замыканий в высоковольтной обмотке 15-16 трансформатора $Tr 1$. При этом напряжение на выходе выпрямителя на кенотроне $\Pi 5$ может уменьшиться до 10...15 кВ, а обмотка 15-16 после 20...30 мин работы телевизора может сильно греться. Перегрев этой обмотки обнаруживается на ощупь после выключения телевизора.

При исправном выходном каскаде причиной погасания экрана могут быть неисправности в задающем генераторе на лампе $\Pi 1$. В его исправности можно убедиться, измерив отрицательное напряжение, образующееся на управляющей сетке лампы $\Pi 3$ ($\Pi 2$) под действием пилообразного импульсного напряжения, поступающего из задающего генератора. Предварительно необходимо нейтрализовать действие устройства защиты этих ламп от перегрузки при неисправностях, возникающих в выходном каскаде, и при срыве колебаний задающего генератора. Для этого на время измерения замыкают точку соединения резисторов $R 6$ и $R 15$ платы 4 ($R 28$, $R 29$) с общим проводом. Если отрицательное напряжение на управляющей сетке лампы $\Pi 3$ ($\Pi 2$) будет не менее 50 В, то задающий генератор исправен. Следует помнить, что отрицательное напряжение на управляющей сетке лампы выходного каскада может отсутствовать из-за обрыва или сгорания резисторов $R 24$, а также $R 3$, $R 11$ — $R 13$ платы 4 ($R 39$) в катодной цепи.

Неисправности второй группы (вызывающие искажение раstra, а также

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1979, № 8; 1980, №№ 2, 4, 7.

нарушение фокусировки, съедения лучей и баланса белого) могут быть вызваны неполадками в устройствах стабилизации высокого напряжения и динамического режима выходного каскада или их неправильной настройкой.

В стабилизаторах высокого напряжения и динамического режима несправности могут возникнуть из-за выхода из строя триода Л6, пробоя конденсаторов С45, С46, С48, С19, а также С4, С6 платы 4 (С22, С28, С30), обрыва или сгорания резисторов R59, R61, R63, R19, R21, R22, R16, и также

со стабильной отсечкой, определяемой рабочим напряжением варистора. Конденсатор С19 (С28) заряжается через варистор вершинами импульсов, поступающих с выходного трансформатора. Их амплитуда значительно изменяется при колебаниях выходной мощности каскада. Образующееся на конденсаторе С19 (С28) отрицательное напряжение через резисторы R21, R22 (R27) воздействует на управляющую сетку лампы Л3 (Л2), что позволяет эффективно стабилизировать мощность колебаний выходного каскада. Конденсатор С3 платы 4 (С24, С25)

жим работы варистора, а резистором R16 — значение импульсного напряжения, приложенного к варистору. Следовательно, ими также можно изменять мощность колебаний в выходном каскаде и амплитуду импульсных напряжений и отклоняющего тока.

Помня об указанных особенностях, настраивать устройства стабилизации высокого напряжения и режима выходного каскада в телевизорах УЛПЦТ-59-11-1/2 (рис. 1) лучше в следующей последовательности. Сначала при выключенных лучах подстроечным резистором R63 устанавливают

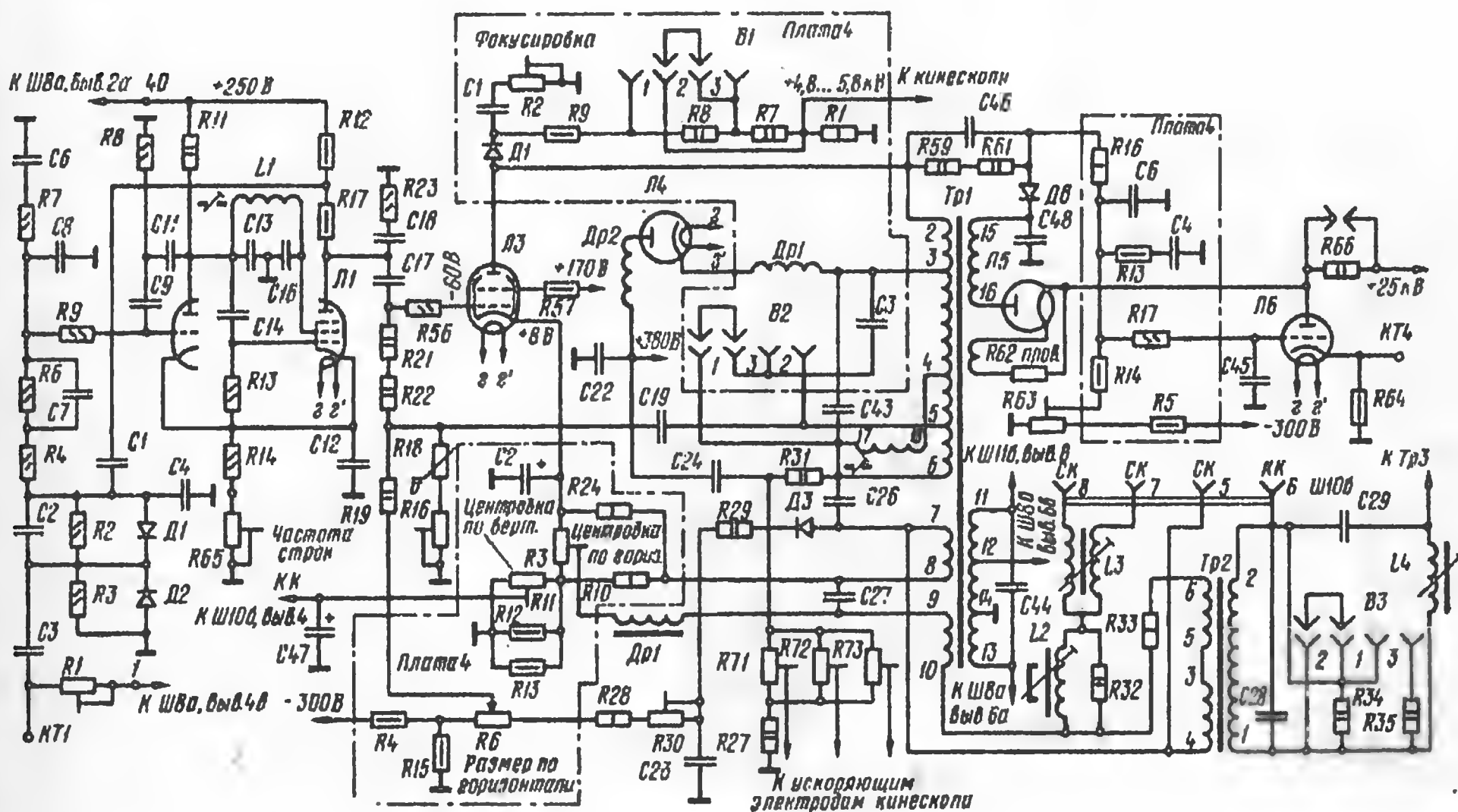


Рис. 1

R14, R16, R17, R5 платы 4 (R27—R29, R32, R35, R38) и варистора R18 (R48).

Для правильной настройки устройств стабилизации необходимо знать особенности их работы. Так, стабилизирующий триод Л6 (рис. 1) работает почти так же, как газонаполненный или кремниевый стабилитрон, с той лишь разницей, что значение стабилизируемого напряжения можно изменять, регулируя напряжение на его управляющей сетке резистором R63.

В устройстве стабилизации динамического режима выходного каскада варистор R18 (R48) работает как выпрямитель импульсного напряжения

переключателем В2 можно по-разному подключать к анодной обмотке трансформатора Тр1 и изменять этим импульсное напряжение на всех обмотках. Если его уменьшать, то устройство стабилизации на варисторе R18 (R48) стремится поддерживать амплитуду импульсного напряжения неизменной. За счет этого увеличивается мощность колебаний в выходном каскаде и размах тока в строчных катушках отклоняющей системы. Таким образом, переключателем В2 можно ступенчато изменять размер изображения по горизонтали. Подстроечным резистором R6 платы 4 (R32) устанавливают ре-

напряжение на аноде кинескопа в пределах 25...27,5 кВ. Если оно значительно меньше требуемого и к тому же не изменяется, то триод Л6 закрыт и для его открывания нужно повысить напряжение, поступающее на анод кенотрона Л5. Это можно сделать, увеличив мощность колебаний в выходном каскаде подстроечным резистором R16, а также R6 платы 4. Падение напряжения на резисторе R64, т. е. в контрольной точке КТ4, должно быть в интервале 1...1,2 В, что соответствует току через стабилизирующий триод 1...1,2 мА. И наконец, при небольшой яркости свечения экрана проверяют размер

изображения по горизонтали. Если он больше или меньше требуемого (7...7,5 квадратов таблицы 0249), то его корректируют переключателем В2. После этого снова измеряют напряжение на аноде кинескопа и ток через стабилизирующий триод. При необходимости повторяют указанную настройку.

В телевизорах УЛПЦТ-61-11-10/11 (рис. 2) стабилизатора высокого напряжения нет. Однако благодаря относительно небольшому внутреннему сопротивлению умножителя напряжения Э1, устройство стабилизации динамического режима на варисторе R18

С1 платы 4 к выводу движка резистора R2 той же платы и переключив крайние выводы этого резистора к выводам 7 и 10 трансформатора Tr1. Максимального увеличения фокусирующего напряжения можно достичь, переставив переключатель В1 платы 4 в положение 3.

При настройке устройства защиты лампы Л3 (рис. 1) от перегрузок, измеряют падение напряжения на резисторе R15 платы 4. В только что включенном телевизоре, пока катоды ламп не прогрелись, оно должно быть около —150 В. После прогрева катодов и при

го каскада — межвитковое замыкание в строчных катушках отклоняющей системы. При этом размер раstra по горизонтали значительно уменьшается и имеет трапециевидную форму. Такую же форму будет иметь растр при обрыве одной обмотки в строчной и симметрирующей — L3 — катушках. Симметрирующая катушка служит для выравнивания ампер-витков строчных отклоняющих катушек, устранения трапециевидных искажений раstra и улучшения сведения «зеленого» и «красного» лучей.

Передвигая сердечник регулятора линейности L2, можно установить одинаковые размеры квадратов испытательной таблицы в левой и правой частях раstra. При обрыве обмотки регулятора сгорает резистор R32 (R57) и развертки по горизонтали не будет.

При обрыве обмотки 4-6 трансформатора Tr2 или сгорании резистора R33 (R56) растр имеет форму «полушки». Из-за межвитковых замыканий в трансформаторе Tr2 резистор R33 (R56) перегревается и размер раstra по горизонтали значительно уменьшается.

Неисправности третьей группы (приводящие к искажениям изображения, характеризуемым нарушением синхронизации по горизонтали) могут происходить при выходе из строя деталей в устройстве АПЧ и Ф R1—R4, R6, R7, C1—C4, C6—C8, Д1 и Д2 (R3, R4, R6—R9, R11, C3, C4, C6—C9, C11, Д1 и Д2), расстройке контура задающего генератора L1C13C16 (L1C17C18), а также при ухудшении параметров лампы Л1.

Если изображение движется по горизонтали и его удается остановить лишь на мгновение, регулируя частоту строк переменным резистором R65 (R17), то неисправность следует искать в устройстве АПЧ и Ф. Когда же изображение состоит из сдвинутых относительно друг друга полос и установить нормальное изображение указанными переменными резисторами не удастся, причиной этого может быть расстройка контура задающего генератора. Контур настраивают при среднем положении движка переменного резистора R65 (R17). Соединив контрольную точку КТ1 с общим проводом, добиваются появления медленно движущегося изображения вращением сердечника катушки L1. Если получить медленно движущееся изображение не удастся, а края изображения к тому же искривлены в виде синусоиды, то это происходит из-за ухудшения изоляции между нитью накала и катодом лампы Л1 и модуляции напряжением накала вырабатываемого задающего генератором пилообразно-импульсного напряжения.

г. Москва

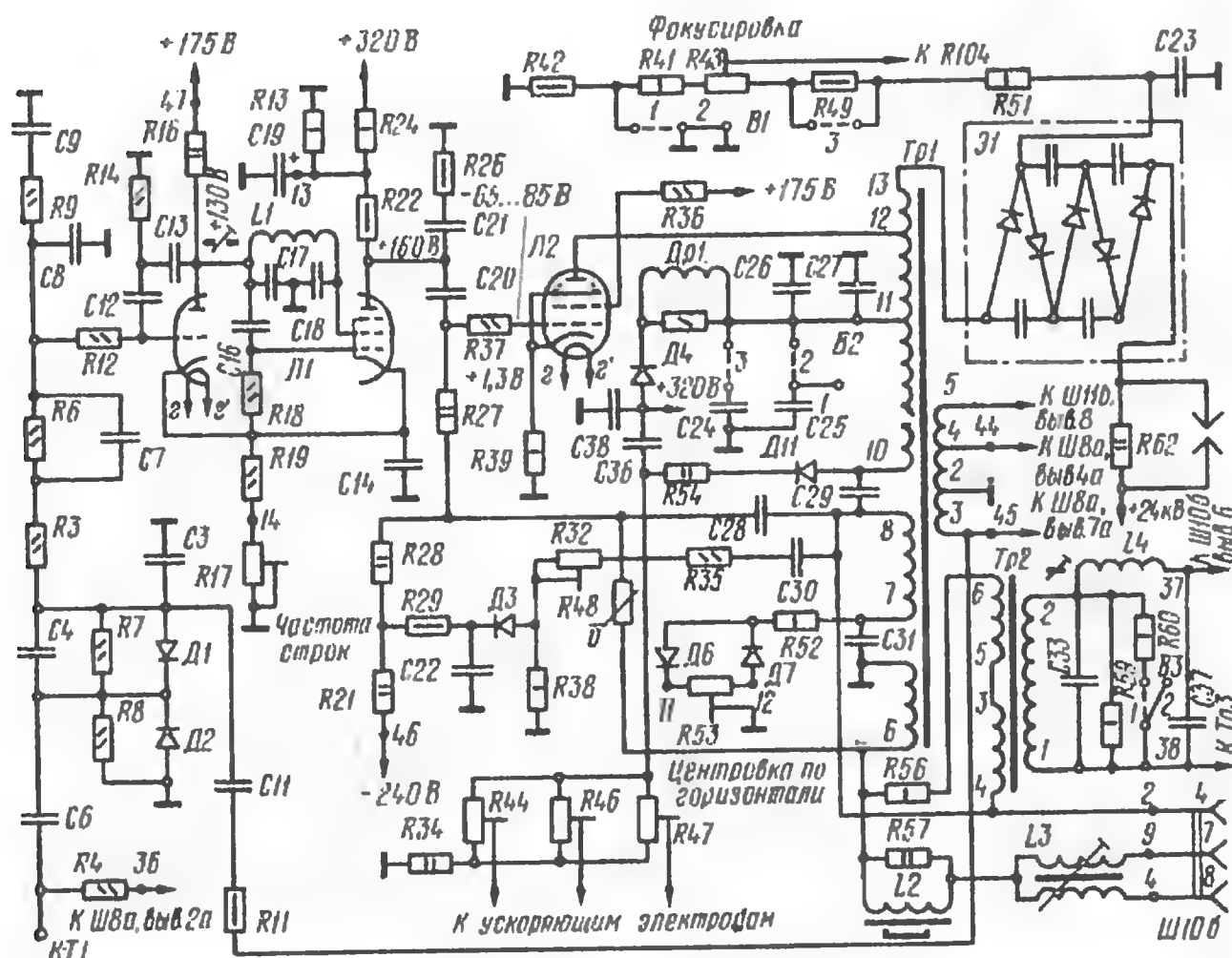


Рис. 2

выполняет функцию и стабилизатора высокого напряжения. Напряжение на аноде кинескопа устанавливают подстроечным резистором R32, а размер раstra по горизонтали — переключателем В2.

После установки высокого напряжения фокусируют зеленый или красный растр (без изображения), выключив два других. Перестановкой переключки переключателя В1 платы 4 (В1) и вращением движка подстроечного резистора R2 платы 4 (R13) добиваются того, чтобы строки, образующие растр, были четко различимы. Пределы регулирования фокусировки в телевизорах УЛПЦТ-59-11 можно расширить, подключив вывод конденсатора

нормальной работе задающего генератора и выходного каскада подстроечным резистором R30 добиваются того, чтобы падение напряжения на резисторе R15 отсутствовало. При этом положительное напряжение, возникающее на выходе выпрямителя на диоде Д3, компенсирует отрицательное напряжение на этом резисторе. Из-за некоторых неисправностей в блоке строчной развертки положительное напряжение уменьшается или исчезает совсем, а отрицательное напряжение поступает на управляющую сетку лампы Л3, уменьшая ток через нее до безопасных значений.

Одна из неисправностей, которая может привести к перегрузке выходно-

КОМНАТНАЯ АНТЕННА



«СИГНАЛ 1 - 12»

В. ГУРГАЛЬ

В нашей стране выпускают несколько типов комнатных антенн, обеспечивающих прием телепередач в диапазоне метровых волн (1—12-й каналы) на небольшом расстоянии (до 20 км) от передающей станции. Они имеют полуволновые линейные вибраторы телескопической конструкции или укороченные петлевые вибраторы, расположенные веерообразно. Обычно такие антенны настраивают на необходимый канал, изменяя длину и положение вибраторов каждый раз после переключения селектора каналов. Это очень неудобно, и телезрители часто получают недостаточно качественное изображение.

Для устранения указанного недостатка разработана комнатная телевизионная антенна «Сигнал 1 — 12», не требующая никакой настройки во время эксплуатации.

Лишь при первоначальной установке ее необходимо правильно разместить относительно направления на телецентр.

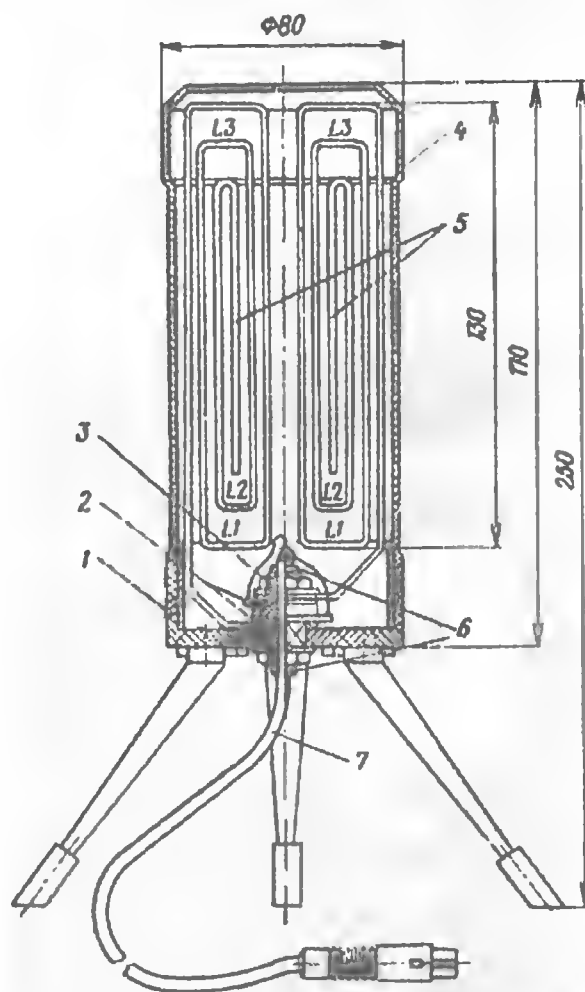
Антенна выполнена в виде электро-светильника. Вариант ее конструкции изображен на рисунке в тексте. Кроме трех ножек, на основании 1 антенны изолирующей втулкой 3 (из полистирола, эбонита или др.) и гайками закреплены спиралеобразные решетки 5 и контактные шайбы 2.

Решетки изготовлены из алюминиевой, медной или латунной полосы толщиной 2 мм, шириной 15...20 мм и длиной, равной половине длины средней волны диапазона (6-й канал), т. е. 840 мм. Каждая из решеток имеет по три витка, длины разверток которых, начиная с внутреннего, равны 190, 260 и 390 мм. Шаг спирали принят равным 10 мм — по вертикали и 5 мм — по горизонтали.

Нижняя (на рисунке) посадочная шейка изолирующей втулки, отверстия в левой решетке и в основании — квадратные. Это сделано для того, чтобы втулка и решетки произвольно не вращались при сборке и эксплуатации.

Для подключения антенны к телевизору служит коаксиальный кабель 7 с волновым сопротивлением 75 Ом (например, КПТА), длиной не менее 1,6 м. Кабель пропущен через втулку и закреплен обжимными пружинными кольцами 6. Концы кабеля припаивают к выводам симметрирующе-согласующего трансформатора на кольцевых

сердечниках из феррита (ССТФ). На рисунке ССТФ не показан, а концы кабеля припаяны к контактным шайбам. Об изготовлении и подключении ССТФ было рассказано в статье В. Кузнецова, В. Парамонова и А. Кукаева



«Коллективные телевизионные антенны» («Радио», 1969, № 3, с. 26—29).

Антенные решетки закрывают абажуром 4, вставив его в основание.

Внешний вид собранной и подключенной к телевизору антенны показан на 4-й с. обложки. Рассмотренный конструктивный вариант антенны со снятым абажуром представлен на фото 1 обложки. Указанные в этом варианте размеры решеток-вибраторов и их расположение не обязательны.

Решетки можно изготовить из фольгированного с двух сторон стеклотек-

столита так, как на фото 2 обложки. Такая антенна обеспечивает качественный прием телепередач независимо от ее расположения относительно направления на телецентр.

Решетки можно выполнить и разместить по другому, например, так, как на фото 3 обложки. Антенны, выполненные по рис. 1 и 3, располагают так, чтобы плоскость, в которой лежат вибраторы, была перпендикулярна направлению на телецентр.

Антенна может быть оформлена самым различным образом за счет применения разнообразных абажуров. Их можно выполнить из цветного полистирола, капрона, стекла и других непрозрачных материалов с самым разным рисунком (см. фото 4 обложки). Можно изменить и конфигурацию основания.

Конструкцией антенны предусмотрено размещение ее как в стоячем, так и в подвесном положениях. Во втором случае ножки отвинчивают от основания антенны и привинчивают ее к дополнительному кронштейну, закрепляемому в удобном для приема месте (фото 5 обложки).

Для того чтобы антенна служила и ночником, в ней размещают 2—4 разноцветные лампочки, подводя к ним напряжение сети.

При изготовлении антенны для приема в другом диапазоне волн или части каналов в диапазоне ее необходимо обязательно настраивать, изменяя размеры решеток и определяя оптимальную длину разверток полосы и витков.

Для приема телепередач на большем расстоянии от телецентра рекомендуется в антенне смонтировать резистивный усилитель на одном транзисторе, например ГТ329Б. Усилитель можно питать от блока питания телевизора через коаксиальный кабель аналогично усилителю, рассмотренному в статье Н. Геншензы, В. Коломийца и Н. Савенко «Антенный усилитель с дистанционной подстройкой» («Радио», 1975, № 4, с. 15, 16). Для контроля работы усилителя на основании устанавливают лампочку, подключенную к концам коаксиального кабеля. Отверстие, за которым находится лампочка, закрывают колпачком из цветной прозрачной пластмассы.

г. Львов



ХУДОЖЕСТВЕННОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ РАДИОАППАРАТУРЫ

С. ПЕТРОВ, Ю. СОМОВ

«...Хотелось бы видеть на страницах журнала статьи о внешнем оформлении радиоаппаратуры.»

Из письма читателя Шлаенкова А. М. (Москва)

Современный радиоаппарат представляет собой, как известно, сложную композицию радиоэлементов. Мастерство, искусство конструктора определяется оригинальностью схемных решений, умением получить от созданного устройства желаемые параметры. Однако в наши дни этого уже недостаточно. В большинстве случаев разработка схемы, монтаж и настройка радиоэлектронного устройства выступают всего лишь необходимыми, но недостаточными компонентами творческого процесса. Конечной же целью должно быть создание законченного изделия, доступного и понятного для восприятия, т. е. воплощенного в определенную форму. Вот здесь-то и возникают порой почти непреодолимые трудности, о чем свидетельствуют, в частности, многие технически оригинальные и интересные разработки, демонстрируемые на радиолюбительских выставках.

Отдавая должное первичности функционального содержания, мы хотим на конкретных примерах показать, каким образом достигается единство формы и содержания радиоэлектронного устройства. Для нас радиолюбитель-конструктор — творец нового, потенциальный высококвалифицированный работник промышленности. В его лице мы видим энтузиаста, которому в процессе создания задуманного приходится быть не только схемотехником и конструктором, но и технологом, и монтажником, и регулировщиком и, наконец, художником-конструктором (дизайнером).

Дизайн можно определить как единство науки и техники в упорядочении предметной среды художественным конструированием. Он призван поднимать качество промышленной продукции, рассчитанной на непосредствен-

ное потребление человеком. В наши дни дизайн выступает фактором качества и конкурентоспособности продукта.

Заметим, что оригинальность формы (конечно, если она рациональна) уже сама по себе сегодня предмет забот дизайнера и является объектом патентной защиты. Все существенно полезные свойства изделия, «потребляемые» человеком, называются по-

ские электрические показатели уже не могут обеспечить устойчивого спроса на изделие, если его форма не совершенна: некрасивое изделие ассоциируется с плохим вообще, по всем показателям. Еще, казалось бы, совсем недавно почти никто не обращал внимания на особенности отделки телевизора, радиоприемника или магнитофона, а сегодня потребитель нередко разбирается во многих ее тонкостях и даже, как говорят дизайнеры, в ее нюансных проявлениях.

Как же подходить к оценке эстетических качеств радиоэлектронной аппаратуры? Чем руководствоваться при оценке того или иного решения?

Прежде всего не следует исходить из чисто субъективных впечатлений. Все суждения о форме прибора, о ее достоинствах или недостатках должны быть аргументированными. Бездоказательные заключения «мне нравится» или «мне не нравится» следует исключить. Ведь речь идет прежде всего об утилитарной вещи с определенной функцией, а форма зависит не только от нее, но в известной мере и от конструкции, которая к тому же должна быть технологичной. Кроме того, все, что связано с композицией прибора, тоже полностью поддается анализу и оценке, если уметь разбираться в закономерностях композиции. Таким образом и при разработке нового прибора, и при эстетической оценке готового изделия мы имеем абсолютно надежную опору для аргументированной оценки.

Художественно - конструкторский анализ должен сопутствовать всему процессу проектирования, всем его этапам. Только в этом случае он поможет вовремя избежать ошибок. Но он столь же эффективен и при оценке готовых изделий, ибо позволяет строить стратегию их модернизации в будущем, загодя готовиться к существенным улучшениям.

Мы не будем пытаться дать полный анализ внешнего вида, формы, конструкции, графики какого-либо одного конкретного изделия, так как его просто может не оказаться под рукой у читателя. В рамках этой статьи рассмотрим лишь некоторые принципы



Рис. 1

требительскими. Художественное конструирование более всего связано с обеспечением эргономических и эстетических свойств.

Во всем мире отмечается все возрастающее психологическое значение красоты прибора. Никакие самые вы-

художественно-конструкторского анализа, предоставив читателям самим проверить их применительно к имеющимся у них изделиям или к создаваемым конструкциям.

Существует несколько приемов художественно-конструкторского анализа изделия. По нашему мнению, наиболее доступным и понятным из них является прием, основанный на последовательном анализе свойств объекта в игровой ситуации, имитирующей последовательность взаимодействия с ним потребителя в естественной (наиболее вероятной) среде.

Предположим, что мы начинаем осваивать носимый магнитофон, фиксируя достоинства и недостатки его формы и конструкции, в том числе и с точки зрения их восприятия. Начнем с подготовки аппарата к работе. Носимый магнитофон рассчитан на работу от автономного источника питания, поэтому в любых условиях (дома, в походе или поездке) может потребоваться установить или сменить в нем батарею питания. Для этого магнитофон (по крайней мере, большинство носимых моделей) необходимо перевернуть панелью управления вниз и положить на какую-либо плоскую поверхность.

Посмотрим, какими элементами конструкции и как он соприкасается с этой поверхностью? По-видимому, контакт с ней органов управления, имеющих, как правило, небольшую площадь, крайне нежелателен, так как на них будет приходиться вся нагрузка, вызванная перезарядкой батареи питания. Такие точечные контакты неудовлетворительны и для поверхности — они могут привести к ее повреждению и во всяком случае связаны с неприятными ощущениями. Как видим, первая же операция разыгрываемой нами игровой ситуации позволяет выявить некоторые критерии оценки формы и конструкции, которые следует учитывать при разработке подобного изделия.

Попробуем открыть крышку отсека питания, обратив вначале внимание на наличие и достаточность информации о том, как это делать. Открывая крышку, фиксируйте каждое движение рук и магнитофона, оцените усилия, которые для этого необходимо приложить. Не возникают ли перекосы или заклинивания крышки, чрезмерные нагрузки на нее или элементы этого узла (замок, направляющие и т. п.)? Операцию снятия и установки крышки на место выполните несколько раз. Обратите внимание на то, как при этом ведут себя элементы батареи питания. Не рассыпаются ли они при вскрытии отсека или при попытке вынуть их оттуда, предусмотрены ли какие-либо элементы конструкции, облегчающие извлечение элементов из отсека?

Проанализируем теперь операцию

установки батареи: достаточно ли информация о полярности элементов, удобно ли их вставлять, не возникают ли при этом ситуации, связанные с невозможностью, болевыми ощущениями и т. д.? Прodelав то же самое с несколькими подобными изделиями, можно не только оценить, какое из них лучше по данному параметру, но и избежать ошибок при создании новых конструкций.

Многие носимые аппараты, в том числе и бытовые магнитофоны, нередко рассчитаны на питание не только от внутренней (встроенной) батареи, но и от сети. Проиграем эту возможность. Оценим удобство подключения магнитофона к сети: что для этого надо сделать? Куда и как убирается сетевой шнур при работе от внутреннего источника, а если сетевой блок питания выносной, предусмотрена ли возможность транспортировки его в комплекте с аппаратом? Как он сочетается с магнитофоном по форме, цвету, куда и как укладывается для транспортировки, где и как хранится, когда им не пользуются?

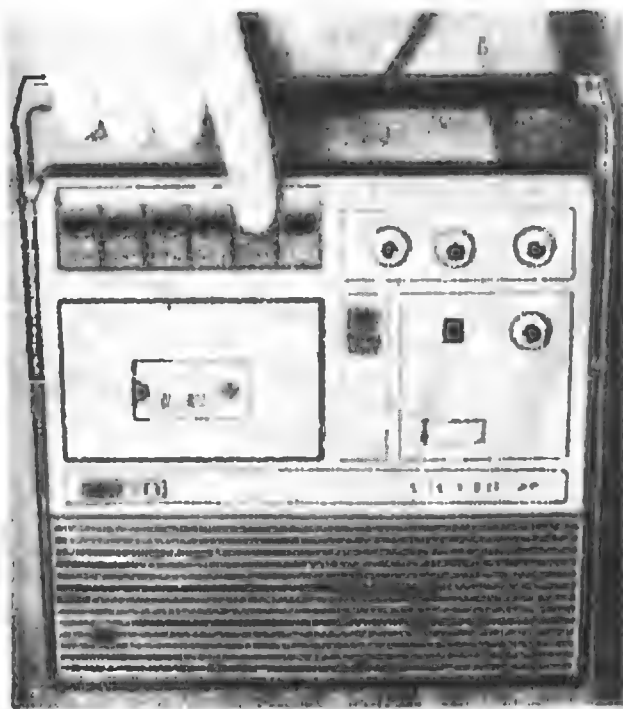


Рис. 2

Можно спросить: в каком отношении имеет сказанное к художественному конструированию, к дизайну? Ответ: самое непосредственное, так как влияет не просто на наше отношение к изделию, но и на его форму, конструкцию, компоновку. Выработка обоснованных решений, обеспечивающих удобство подготовки аппарата к работе — первый шаг к успешному, системному подходу к художественному конструированию.

Подобным же образом проделаем последовательно все операции, характерные при эксплуатации носимого магнитофона. Для начала попробуем его поносить. В полной ли мере отве-

чает своему назначению ручка переноски? Удобна ли она? Допускает ли возможность управления магнитофоном на ходу? Продемонстрируем это на примере магнитофонов «Легенда-404» и «Весна-202». Нетрудно заметить, что ручка первого из них (рис. 1) недостаточно жесткая, чтобы позволить управлять магнитофоном на ходу, в то время как ручка второго магнитофона вполне отвечает этому требованию (рис. 2). Можно говорить о том, что ручка «Легенды-404» дешевле и проще ручки «Весны-202», однако задача художника-конструктора в том и состоит, чтобы, отметив те или иные неудобства в обращении с прибором в игровой ситуации, найти удобное и вместе с тем экономичное решение.

Попробуем далее подключить к магнитофону различные источники сигнала, включить и выключить режимы записи, воспроизведения, перемотки ленты вперед и назад, регулировать громкость и тембр, уровень записи и т. д. Все ли операции в достаточной степени удобны? В любой ли последовательности? Не возникает ли при выполнении некоторых из них чувства неудовлетворенности, неприятных ощущений? Конечно, количество выявленных неудобств будет зависеть от вашей квалификации и опыта. Для развития в себе требуемых навыков необходимо при пользовании радиоаппаратурой научиться чутко реагировать на все неестественные позы, нелогичные, затрудненные действия, избыточные напряжения внимания и мышц и другие факторы, которые в совокупности характеризуют недостаточную комфортность изделия в эксплуатации. Рекомендуем читателям попробовать самим разработать программы последовательных операций по обращению с разными изделиями и проверить их на имеющихся в распоряжении аппаратах.

Обратимся теперь к внешнему виду изделия. Здесь мы порой подсознательно отдаем предпочтение изделию, которое более всего ассоциируется в нашем представлении с современностью. Это достаточно емкое понятие, включающее в себя форму и пропорции изделия, материал, из которого выполнены корпус, панель управления и другие элементы, фактура их поверхности; стиль оформления надписей (их расположение, размеры и форма шрифта, способ его нанесения и т. д.); форма и отделка элементов управления и индикации и т. п. Все перечисленные элементы, многократно виденные нами на выставках, в проспектах и т. д., создают некоторый обобщенный образ современного изделия (в данном случае носимого магнитофона), т. е. такого аппарата, в котором наилучшим образом, гармонично объединены в единое целое

черты, характеризующие современную конструкцию.

В рамках журнальной статьи невозможно рассказать обо всех этапах достаточно кропотливого процесса объективной художественно-конструкторской оценки современного изделия. Мы только стремимся показать, что это возможно и необходимо, если по-настоящему хотеть научиться создавать подлинно прекрасные приборы.

Рассмотрим в заключение еще один очень важный, но и наиболее трудный аспект объективной оценки эстетических свойств изделия, который, правда, требует специальных знаний по композиции, формообразованию и другим свойствам, лежащим в основе эстетической оценки.

Нередко конструктор, стремясь придать разрабатываемому аппарату нетрадиционный вид, уходит от привычных прямоугольных форм. В подобных случаях надо быть особенно внимательным к детальной проработке формы и композиции, иначе готовый аппарат будет плохо смотреться. Мы ограничимся одним таким примером, по нашему мнению, достаточно наглядным. Рассмотрим построение корпуса носимого магнитофона «Спутник-403» (рис. 3).

Прежде всего отметим, что здесь имеются весьма скрытые, на первый взгляд, а потому трудно обнаруживаемые нарушения закономерного строения формы корпуса. Мало посвященный в тонкости композиции человек вначале может и не придать этому особого значения. Однако в совокупности именно от такого рода нарушений форма теряет завершенность, элегантность, изящество, становится примитивной. Поэтому конструктору исключительно важно уметь разбираться во всех этих сложных закономерностях.

Возьмите магнитофон в руки, немного подвигайте его на столе. Посмотрите спереди на всю боковину, на то, как она примыкает к лицевой панели, и вы заметите, что на участке от точки 2 до точки 6 (рис. 4) боковина как-то выступает из вертикальной плоскости. Зрительно кажется, что на всем этом участке боковина как бы выпячена наружу от основных формообразующих линий 1—4 и 7—5.

Не лучше воспринимается и пластмассовая окантовка панели на этом участке и далее по всему периметру. Именно контур композиции — движение окантовки вниз и затем по горизонтали — не проработан в системе закономерных переходов. В подобных случаях весьма существенны не только сопряжения участков контура, но и визуальные поправки, которые могут снять возникающие искажения и зрительные деформации. Или, например, место изгиба окантовочной полоски спереди. Здесь особенно заметна зрительно крайне неприятная деформация. Вообще, создается впечатление,

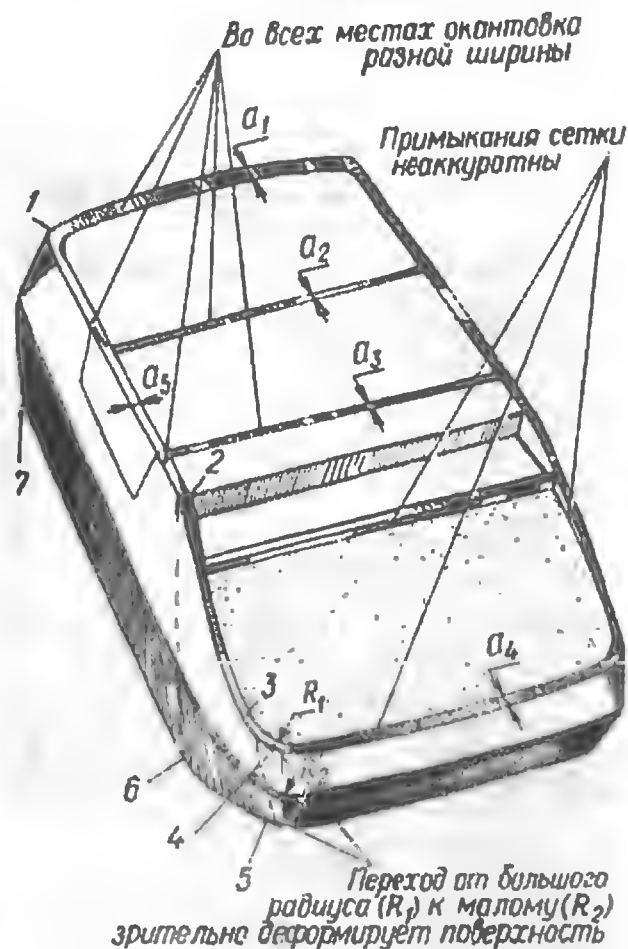
что весь поворот корпуса не промоделирован как следует. Не смотрится? Да! Но шаг за шагом давайте разберемся теперь, — почему?

Как уже говорилось, в данном случае нарушен целый ряд закономерностей строения формы. Для эстетического качества подобных приборов



Рис. 3

Рис. 4



исключительно важна нюансировка и всей формы, и каждой детали. Как это сделано здесь? Окантовка панели все время меняет свою ширину, что абсолютно недопустимо, так как приводит к огрублению формы (допуск здесь может быть только минимальным). Местами окантовка чуть поднята над металлическими деталями панели, а местами выполнена заподлицо с ними, местами примыкание плотное, а местами образовались темные щели, к тому же неровные. А это совсем не пустяки.

У корпуса магнитофона есть сопряжения передней и задней стенок, но выполнены они абсолютно в разных принципах. Бортик позади явно уширен, а бортик спереди такого уширения не имеет. Но особенно слабо с позиций художественного конструирования решено членение рабочей панели, где композиция особенно существенна — ведь она должна подчеркнуть, выявить всю информационную сущность. Нужно было отыскать пропорции панели. Здесь же все членения поперек панели сделаны без учета всего этого. В результате главная часть всего прибора — его панель управления — утратила свою целостность (как говорят дизайнеры-профессионалы, форма «разбита»). Посмотрите только на главную рабочую зону. Создается впечатление, что ручки управления размещены здесь случайно. Плохо выполнена и вся линия примыкания решетки громкоговорителя к пластмассовой окантовке.

Еще один пример: часть поверхности корпуса отделана «под шагрень». В принципе, это не плохо, так как позволяет в свето-теневой структуре выделить те или иные части. Но делать это следует четко, а главное — с полным пониманием самой задачи — «облагораживания» пластмассовой поверхности. Здесь же «шагрень» на верхней части корпуса слишком мелка, слабо выявлена, а на нижней — и вовсе анемична: неясно, есть она или ее нет.

Как видим, создание действительно современного радиотехнического изделия требует от конструктора много больше, чем просто уметь разработать аппарат с заданными техническими характеристиками. Современным может быть только изделие, наилучшим образом отвечающее требованиям удобства обращения с ним, грамотно проработанное с точки зрения формы и композиции, а также других элементов технической эстетики.

Более подробно о художественном конструировании можно прочитать в специальной литературе, список которой приведен в конце статьи. С практическими же приемами художественного конструирования на примере разработки усилителя звуковой частоты бытового радиокomплекса читатели смогут познакомиться в следующей статье.

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

- Варламов Р. Г. Основы художественного конструирования радио- и электронной аппаратуры. М., «Советское радио», 1967.
Сомов Ю. С. Художественное конструирование промышленных изделий. М., «Машиностроение», 1967.
Сомов Ю. С. Композиция в технике. М., «Машиностроение», 1972.

Экран для светодиодной установки

Экранное устройство с большой полезной поверхностью и хорошим светорассеянием можно изготовить из вышедших из строя люминесцентных ламп. Лампы подбирают такие, у которых слой люминофора на внутренней поверхности трубки не имеет повреждений и потемневших участков. Цоколи с обоих концов обрезают. Это лучше всего сделать алмазом, но можно и известным любительским способом при помощи толстой нитки. Ее обматывают вокруг трубки в 2—3 витка на месте отреза, пропитывают керосином и поджигают. В это время трубку нужно держать горизонтально и равномерно вращать вокруг продольной оси. Когда горение прекратится, трубку нагретым концом быстро опускают в холодную воду. При этом в месте разогрева образуется кольцевая трещина и конец трубки с цоколем легко отламывается.

Внутрь трубки осторожно, чтобы не повредить люминофор, вставляют гирлянду миниатюрных ламп, окрашенных и раскрашенных соответствующим образом. Лампы можно укрепить на картонной или текстолитовой планке, оклеенной фольгой для лучшего отражения света. Необходимое число трубок укладывают плотно в ряд и закрепляют в деревянной раме. Трубки в раме можно располагать как горизонтально, так и вертикально.

Р. ГАЙНУТДИНОВ

г. Казань

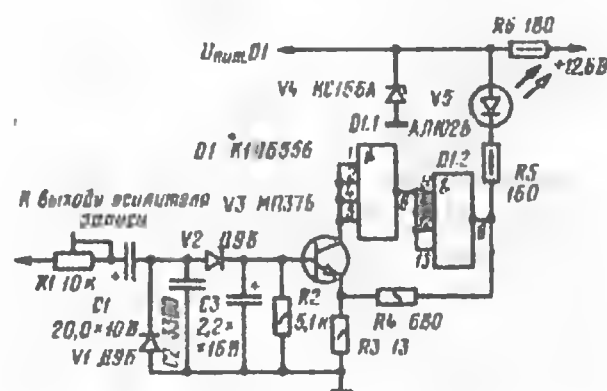
Примечание редакции. При работе с люминесцентными лампами необходимо иметь в виду, что в состав люминофора входят вредные для организма вещества, а в колбе находятся ядовитые пары ртути. Поэтому все работы с лампами следует проводить в хорошо проветриваемом помещении или на открытом воздухе. После введения гирлянды внутрь трубок их концы следует заклеить плотной тканью.

Пиковый индикатор для магнитофона

Стремление избавиться от больших искажений, возникающих при нерегистрируемых обычными индикаторами кратковременных превышениях уровня записи, привело к тому, что в высококачественных магнитофонах, наряду с ними, стали применять и так называемые пиковые индикаторы. Принципиальная схема одного из возможных вариантов такого устройства показана на рисунке. Его можно встроить в любой

транзисторный магнитофон, питаемый от источника напряжением 12...13 В.

Индикатор состоит из выпрямителя контролируемого сигнала (диоды V1, V2), порогового устройства на транзисторе V3 и двух инвертора микросхемы D1 и собственно индикатора — светодиода V5. При увеличении выпрямленного напряжения сигнала до 0,3...0,4 В транзистор V3 открывается, элементы D1.1 и D1.2 переходят соответственно в состояния логических 1 и 0 и светодиод V5 начинает светиться. Порог срабатывания регулируют подстроечным резистором R1. Питается устройство через стабилизатор напряжения на стабилитроне V4, к которому при необходимости можно подключить и еще один такой индикатор.



Вместо указанных на схеме в индикаторе можно использовать любой маломощный германиевый транзистор со статическим коэффициентом передачи тока $\beta_{ст} > 20$ и соответствующую микросхему серии K133. Для снижения потребляемой мощности можно рекомендовать увеличить сопротивление резистора R5 до 240...300 Ом, заменив одновременно микросхему K11556 на K11553, однако яркость свечения светодиода в этом случае уменьшится.

Устройство нетрудно превратить в индикатор среднего уровня: достаточно увеличить емкость конденсатора C3 до 20...30 мкФ. При налаживании магнитофона с таким индикатором необходимо найти максимальный для используемой ленты уровень записи сигнала частотой 400 Гц, а затем подбором сопротивления резистора R1 установить порог зажигания светодиода на 3 дБ ниже найденного значения.

В. РОГАНОВ

г. Москва

Примечание редакции. Подключение описанного в заметке В. Роганова устройства непосредственно к выходу усилителя записи может привести к увеличению нелинейных искажений в записываемом сигнале (см. примечание редакции к статье С. Бать и др. Динамический шумоподаватель. — «Радио», 1979, № 8, с. 41). Чтобы этого не случилось, рекомендуем подключать индикатор через эмиттерный повторитель.

Настройка громкоговорителя фазоинвертора

Акустическое оформление своих громкоговорителей радиолюбители чаще всего выполняют в виде фазоинвертора. При этом в качестве туннеля обычно используются трубы круглого сечения, вставляемые с трением в отверстие в ящике и закрепляемые после настройки клеем. Настройка такого фазоинвертора сводится к последовательному укорочению трубы, начальная длина которой берется с некоторым запасом. Этот процесс достаточно трудоемок, так как после каждого изменения длины туннеля необходимо восстанавливать герметичность громкоговорителя.

Определить требуемую длину трубы фазоинвертора можно быстрее и проще, если на время настройки ее установить не внутри, а снаружи ящика. Изменением резонансной частоты за счет увеличения объема воздуха в громкоговорителе на величину ΔV , как правило, можно пренебречь, так как диаметр трубы редко превышает 50...60 мм, а длина — 150...200 мм. Действительно, из зависимости, связывающей объем ящика фазоинвертора с его резонансной частотой (см. книгу Эфрусси М. М. «Громкоговорители и их применение», М., «Энергия», 1976, МРБ, вып. 919, с. 77), следует, что резонансная частота фазоинвертора f_ϕ обратно пропорциональна корню квадратному из объема ящика. При изменении этого объема на величину ΔV резонансная частота f_ϕ смещается на величину Δf_ϕ , равную:

$$\Delta f_\phi = f_\phi - f_\phi' = C / \sqrt{V + \Delta V} - C / \sqrt{V} = -f_\phi (1 - 1 / \sqrt{1 + \Delta V / V}),$$

где C — некоторая константа, а f_ϕ — значение частоты настройки при выносе туннеля наружу. При малых значениях отношения $\Delta V / V$ полученное выражение для Δf_ϕ можно упростить: $\Delta f_\phi \approx -f_\phi \Delta V / (2V)$.

Проиллюстрируем сказанное примером. Пусть частота настройки фазоинвертора $f_\phi = 35$ Гц, а размеры туннеля — внутренний диаметр и длина — соответственно равны 50 и 200 мм. При толщине стенок трубы 2 мм увеличение объема $\Delta V = 0,46$ л, а это снижает резонансную частоту фазоинвертора на величину $\Delta f_\phi = -0,4$ Гц. Этот результат хорошо подтверждается экспериментом.

Вывод о слабой зависимости частоты настройки фазоинвертора от объема вытесняемого туннелем воздуха является достаточно общим, так как обычно он не превышает 3...5% от объема ящика. Если же необходимо учесть изменение резонансной частоты из-за выноса туннеля наружу, то настраивать фазоинвертор следует на частоту $f_\phi' = f_\phi + \Delta f_\phi$, предварительно определив расстройку по приведенной формуле.

Г. СТЕПАНОВ

г. Москва



АКТИВНЫЙ LC-ФИЛЬТР

Л. КОРОЛЕВ

Это устройство предназначено для ЭМИ «Шумофон» и представляет собой двузвенный активный LC-фильтр НЧ с регулируемой полосой пропускания и автоматической регулировкой уровня выходного сигнала. Средняя частота фильтра — 12 кГц, а его полосу пропускания можно дистанционно изменять в пределах 8...200 Гц. Получить еще более широкую полосу пропускания не трудно. Сужение же полосы требует либо понижения частоты настройки, либо увеличения числа звеньев фильтра. Последнее позволяет повысить селективность сквозной характеристики вплоть до предельной — кривой Гаусса (при четырех и более последовательных звеньях с настройкой каждого на одну частоту).

Принципиальная схема фильтра приведена на рис. 1. Для ЭМИ «Шумофон» требуется амплитудночастотная характеристика, образованная, по крайней мере, двумя включенными последовательно одиночными контурами. Вот почему в фильтре использованы два одинаковых звена, соединенных последовательно (показано полностью только одно).

Каждое звено содержит два каскада: регенеративный усилитель на транзисторе V3 и эмиттерный повторитель на транзисторе V1. Повторитель необходим для стабильной работы устройства в целом. Полоса пропускания звена зависит от сопротивления резистора R4 и дифференциального сопротивления кремниевых диодов V2, смещенного в прямом направлении. При уменьшении этого сопротивления полоса пропускания звена увеличивается. Дифференциальное сопротивление диода можно изменять дистанционно, подачей на него через резистор R5 управляющего напряжения. Резистор R4 определяет минимальную полосу пропускания и предохраняет фильтр от самовозбуждения при закрытом диоде V2, когда управляющее напряжение на нем близко к нулю.

Коэффициент передачи такого фильтра зависит от ширины полосы пропускания. Для однозвенного фильтра при синусоидальном сигнале коэффициент передачи примерно обратно пропорционален полосе пропускания. В двузвенном фильтре эта зависимость выражена еще сильнее. Например, при десятикратном расширении полосы пропускания коэффициент передачи уменьшается практически в 30—40 раз. Очевидно, что в подобном активном фильтре тре-

Управляемый активный LC-фильтр, описание которого предлагается вниманию читателей журнала, использован автором как составная часть «Шумофона» — электронного музыкального инструмента, служащего для получения различных звукошумовых эффектов: унисонного звучания на высоких регистрах, эффекта «поющий ветер» и др. Заметим, что звукошумом принято называть такой шум, в котором еще различимы на слух (хотя бы и не точно) полутонные высотные интервалы.

Вместе с этим описанное схемотехническое решение может оказаться интересным и радиолюбителям, интересующимся другими областями радиоэлектроники. Так, например, фильтр может быть использован в радиоприемной аппаратуре при приеме телеграфных сигналов в условиях сильных помех, в измерительной технике. Устройство применимо и как основа для разработки блока управляемого напряжением фильтра электронного музыкального синтезатора.

лировки полосы пропускания фильтра) подают на исток полевого транзистора V8 через резистор R26 с нагрузки эмиттерного повторителя на транзисторе V11. Такой делитель обеспечивает практически неизменные коэффициенты передачи устройства в целом при регулировке полосы пропускания в широких пределах. Эмиттерные повторители на транзисторах V7 и V9 необходимы для нормальной работы делителя, причем для реализации требуемых пределов регулировки второй из них должен иметь относительно высокое входное сопротивление. По этой же причине входное сопротивление каскада, подключаемого к выходу устройства, должно быть не менее 5 кОм.

Интегрирующая цепь C1-R29 улучшает устойчивость работы устройства и устраняет возможные наводки, которые могут возникнуть в случае применения длинных соединительных проводов от регулятора R30. В описываемом устройстве применительно к «Шумофону» цепь C1-R29 является необходимым элементом — фильтром частотного детектора в общей замкнутой цепи автоматического регулирования полосы и уровня звукошума. Диод V10 служит для термокомпенсации изменения характеристик диодов в фильтре.

Сквозные частотные характеристики фильтра при различных значениях управляющего напряжения приведены на рис. 2.

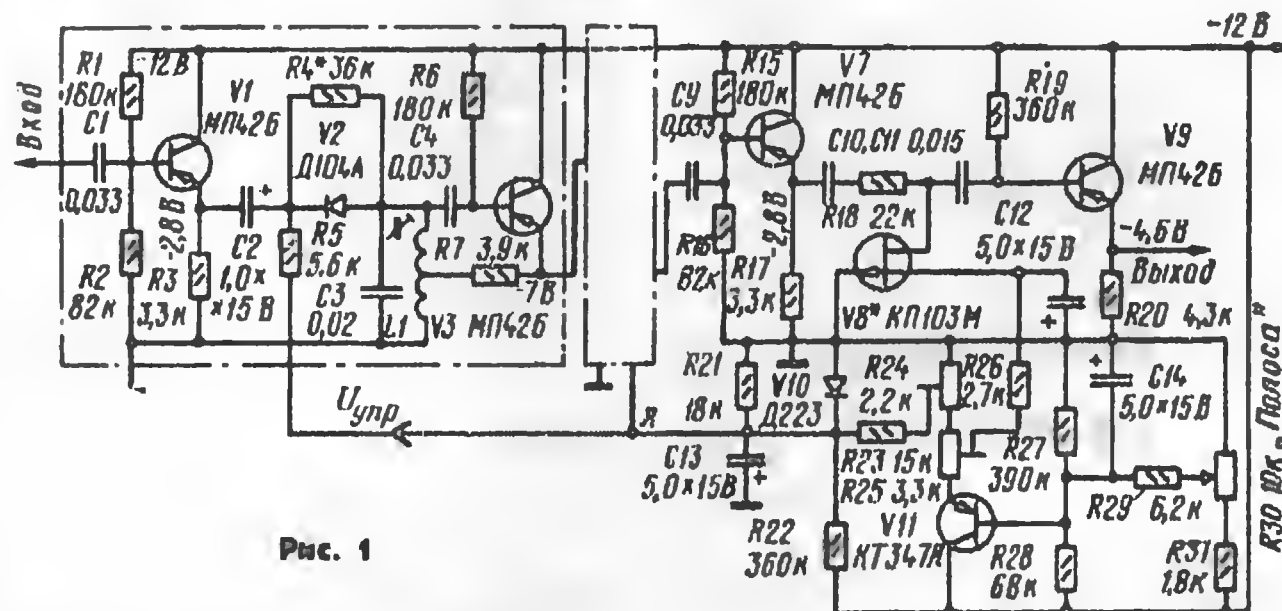


Рис. 1

буется автоматическое регулирование уровня сигнала.

Для этого на выходе устройства имеется делитель напряжения, который образует резистор R18 и полевой транзистор V8. Управляющее напряжение (часть того, что используют для регу-

Каждое звено фильтра смонтировано на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита толщиной не менее 1,5 мм (см. рис. 3) и помещено в экранирующую коробку.

Катушка индуктивности намотана проводом ПЭВ-1 0,23 в броневом ферритовом магнитопроводе Б18 М1500НМ3 с внутренним зазором 0,05 мм и подстроечником из феррита 800НН. Общее число витков — 143 с отводом от 115-го витка, считая от верхнего по схеме вывода. Конденсатор СЗ составлен из двух, по 0,01 мкФ каждый (КСО, СГМ или других, но обязательно с малым ТКЕ). Начальная добротность контура — 180...200. При настройке фильтра на другую час-

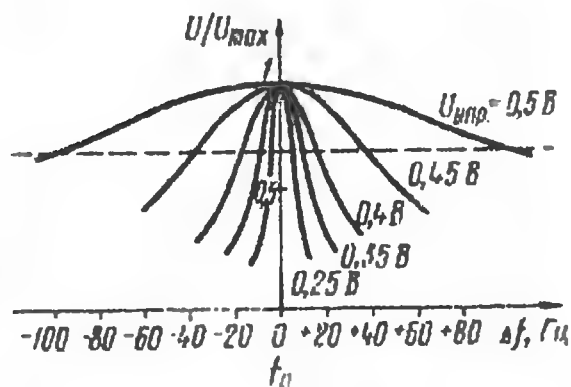


Рис. 2

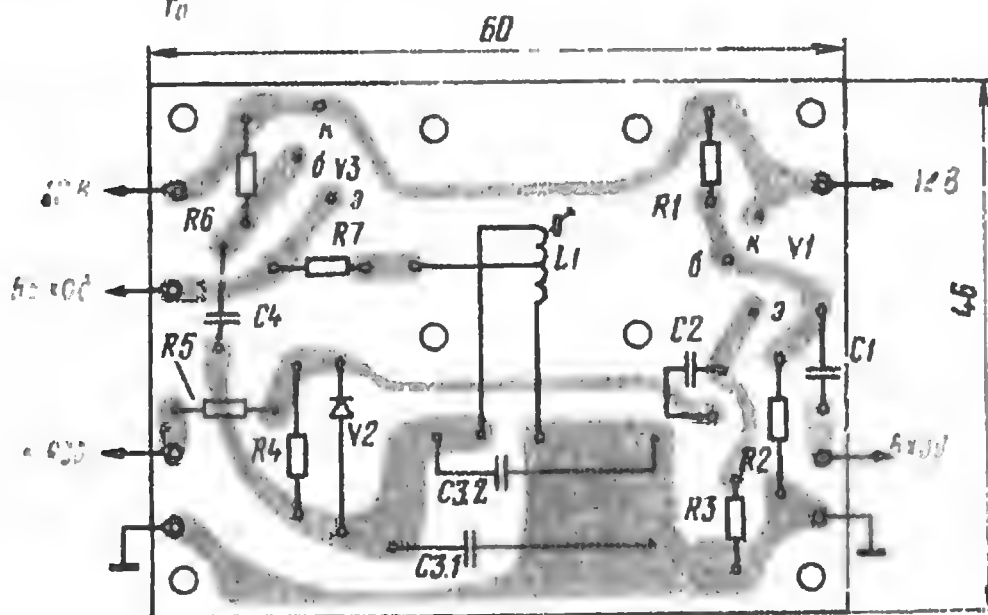


Рис. 3

тоту следует стараться сохранить высокую начальную добротность контура (не менее 100), а также большое отношение емкости конденсатора СЗ к емкости монтажа (не менее 200) — это гарантирует отсутствие смещения настройки при изменении ширины полосы в процессе эксплуатации.

Вместо транзисторов МП42Б могут быть использованы любые из серий МП39—МП42. Желательно, чтобы все транзисторы имели минимально обратный ток коллектора. Транзистор V11 можно заменить любым маломощным германиевым с малым обратным током коллектора и статическим коэффициентом передачи тока β_{213} не менее 60. Резистор R30 желательно выбирать группы Б, что позволяет приблизить шкалу регулирования полосы пропускания частот к линейной.

Управляющее устройство тоже смонтировано на печатной плате. Поскольку многие цепи устройства высокоомны, его плату также рекомендуется экранировать. Фильтр питается от стабили-

затора напряжения. Потребляемый ток — около 10 мА.

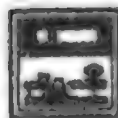
Для получения максимально возможной селективности сквозного тракта следует стремиться к идентичности элементов звеньев и, в первую очередь, вольт-амперных характеристик диодов управления шириной полосы.

Для налаживания устройства необходимы генератор НЧ, имеющий нониусную расстройку по частоте, и вольтметр с большим входным сопротивлением. Налаживание начинают с настройки контуров на требуемую частоту (в данном случае на 12 кГц) при небольшом управляющем напряжении — около 0,3 В. На вход подают такой сигнал, чтобы амплитуда напряжения на выходе второго звена фильтра во всех случаях не превышала 0,3...0,4 В, иначе может насытиться магнитопровод. Подборкой резистора R4 (и соответствующего резистора во втором звене фильтра)

устанавливают минимальную требуемую полосу частот. Самая широкая требуемая полоса определяется максимальным управляющим напряжением (пределы его изменения — 0...10 В) и устанавливается подстроечным резистором R24 при верхнем положении движка регулятора R30. В заключение резистором R25 добиваются минимального изменения уровня сигнала на выходе при изменении ширины полосы.

Если окажется, что оптимальная настройка соответствует крайнему положению резистора, то это означает, что полевой транзистор V8 имеет недостаточную крутизну характеристики и его нужно заменить. Реже бывает, когда крутизна характеристики транзистора оказывается слишком высокой. Для этого случая характерно наличие двух оптимальных положений движка резистора R25. Такой транзистор тоже следует заменить.

г. Москва



CQ de UP2

Б. СТЕПАНОВ (UW3AX)

Если полистать итоги практически любых всесоюзных или международных соревнований по радиосвязи на коротких волнах за последние лет пятнадцать, то среди лидеров этих соревнований мы неизменно встретим спортсменов Литовской ССР. Не удивительно, что и в списках сильнейших коротковолновиков страны, которые ежегодно составляет Федерация радиоспорта СССР, постоянно «прописаны» позывные, начинающиеся с префикса UP2.

Об уровне развития коротковолнового радиоспорта в республике убедительно свидетельствует и тот факт, что на протяжении многих лет команда Литвы обычно занимает третье место в чемпионатах СССР по радиосвязи на КВ телефоном и телеграфом, пропуская вперед лишь очень сильных соперников — спортсменов России и Украины.

Обо всем этом с законной гордостью говорилось на отчетно-выборном пленуме Федерации радиоспорта Литовской ССР, проходившем весной этого года в Вильнюсе.

На фоне успехов коротковолновиков отчетливо видны недостатки в развитии остальных видов радиоспорта в республике. Особенно плохо пока обстоят дела с многоборьем, а также с приемом и передачей радиogramм. Вызывает определенную тревогу и положение с радиосвязью на ультракоротких волнах. Хотя в Литве есть несколько сильных ультракоротковолновиков, успешно выступающих в различных соревнованиях, этот вид радиоспорта в последние годы в республике как-то «заглох», и у лидеров УКВ спорта сейчас надежной смены нет. Да и на коротких волнах, кстати, исчерпаны далеко не все резервы.

Недостатки в развитии радиоспорта и были предметом тщательного анализа на отчетно-выборном пленуме ФРС. Намечены конкретные пути для их устранения. Хочется надеяться, что в ближайшие годы радиоспорт в Литовской ССР выйдет на новые рубежи.

...

Сегодня мы знакомим читателей журнала «Радио» с некоторыми коротковолновиками Литвы, чьи позывные можно услышать в любое время суток на всех любительских КВ диапазонах.



На коллективной радиостанции UK2BAS (слева направо): Т. Рижалис (UP2BAR), В. Петерайтис (UP2-030-609) и Я. Пашкаускас (UP2PAJ).

Не будет преувеличением сказать, что позывной коллективной станции вильнюсского завода радиокомпонентов UK2BBB знают спортсмены всех стран мира. Медленно, но уверенно поднималась команда UK2BBB по ступеням спортивной славы. Бывало всякое: и срывы из-за неудачной подготовки команды или аппаратуры, и необоснованные (как потом оказывалось) снятия с зачета, и даже таинственное исчезновение отчета в RAEM CONTEST 1978 года (а был заявлен результат, претендующий на первое место в европейской части СССР).

Но неудачи не расхолаживали коллектив UK2BBB, и 1979, год сполна вознаградив спортсменов за их упорство. Они победили в телеграфном чемпионате СССР, были четвертыми — в телефонном, успешно выступили в международных соревнованиях CQ-M (2-е место), чемпионате IARU (5-е место). Эти сами по себе высокие результаты были подкреплены блестящим выступлением коллектива в двух чемпионатах Европы 1979 года по радиосвязи на КВ: телефонном и телеграфном. Команда UK2BBB сделала «золотой дубль», заняв в обоих чемпионатах первые места среди радиостанций с несколькими операторами.

Одним из залогов успешной работы в соревнованиях коллектива UK2BBB считает наличие хорошего антенного хозяйства станции. Некоторое представление о нем может дать фотография на 1-й с. вкладки этого номера журнала — на втором плане хорошо видны «волновые каналы» на диапазоны 20 (слева) и 40 метров. Сейчас операторы UK2BBB приступили к совершенствованию приемно-передающей аппаратуры, так как, по их мнению, при используемой в настоящее время на стан-

ции технике результаты, показываемые UK2BBB, близки к «потолку».

Позывной UK2BAS, принадлежащий коллективной радиостанции шяуляйского телевизионного завода, также хорошо известен радиоспорсменам мира. И это не удивительно — примерно 80 процентов проведенных ее операторами связей приходится на соревнования. У операторов UK2BAS много побед в самых различных международных соревнованиях, в частности, на чемпионатах Европы по радиосвязи на КВ телеграфом в 1975 и 1976 годах. Да и в 1979 году они заняли второе место в телеграфном чемпионате Европы и пятое — в телефонном.

Есть на счету шяуляйских радиолюбителей одно достижение, о котором следует сказать особо. Речь идет об установлении первой в нашей стране связи с отражением от поверхности Луны на диапазоне 430 МГц. Для «лунных» связей операторы UK2BAS под руководством известного ультракоротковолновика, старшего инженера шяуляйского телевизионного завода Алоизаса Ванчаускаса (UP2BBC) создали 288-элементную антенну, состоящую из 72 четырехэлементных «волновых каналов», приемно-передающую аппаратуру. После долгих неудачных экспериментов сначала были приняты собственные сигналы, отраженные от Луны, а затем, 11 мая 1979 года, была установлена первая связь с американским коротковолновиком K2UYH.

А вскоре, буквально через несколько дней, операторы UK2BAS приняли участие в международных УКВ соревнованиях по связи с отражением от Луны. Работая только на одном диапазоне (в настоящее время для таких связей используют также диапазоны 144 и 1215 МГц), шяуляйские радиолюби-

тели заняли 3-е место в Европе в подгруппе радиостанций с несколькими операторами.

В последнее время мы как-то незаметно вычеркнули из своего лексикона понятие «коротковолновое радиолюбительство» и говорим о коротких волнах в основном как о спорте. А между тем большая часть наших коротковолновиков все-таки не спортсмены, а радиолюбители, люди просто увлекающиеся радиосвязью, не ставящие перед собой задачи выполнения спортивных нормативов и т. п. Относится к их числу и Герой Социалистического Труда Витас-Йокубас Науокайтис (UP2BFK). Более 30 лет работает Витас на каунасском опытно-механическом заводе «Апвия». Здесь он прошел путь от рабочего до мастера участка, вступил в ряды Коммунистической партии Советского Союза. И все это время основным занятием в часы досуга у Витаса было радиоконструирование. Его умелые рабочие руки создавали телевизоры, радиоприемники, электромузыкальные инструменты (кстати, он неплохо играет на самодельном ЭМИ).

Но вот в 1974 году Витас «заболел» радиосвязью. Сначала вышел в эфир на ультракоротких волнах (RP2PEF), а затем уже и на коротких. За это время он создал три самодельных трансивера, беря за основу популярные радиолюбительские конструкции. Впрочем, Витас не бросает и обычного радиоконструирования. Недавно он изготовил аппаратуру для заводского ансамбля. «Положение обязывает заниматься и этими делами», — шутит Витас, которого коммунисты завода вот уже девятый год подряд избирают секретарем партийной организации.

Коротковолновый стаж другого каунасского коротковолновика — Эвальдаса Пацаускаса также невелик, хотя познакомился он с короткими волнами достаточно давно, еще во время учебы в Каунасском политехническом институте. Шло время. Научная работа, занятия спортом (Эвальдас увлекается горным туризмом) заполняли всю его жизнь. Но вот наступил момент, когда он понял, что не может жить без коротких волн. Вот тогда-то и зазвучал в эфире позывной — UP2BDO. Было это в 1975 году.

Скажем прямо, особых спортивных успехов в коротких волнах у Эвальдаса пока нет. Да и времени на занятия как КВ, так и горным туризмом у него остается не так уж много — научные вершины так же, как и спортивные, покоряются только тем, кто не разбрасывается, настойчиво идет к заветной цели. В этом году Эвальдас Пацаускас стал лауреатом премии республиканского комсомола в области науки и техники. А короткие волны — это занятие для души...

Вильнюс—Каунас—Шяуляй—Москва

ЭЛЕКТРОННЫЙ КЛЮЧ «ЮНЫЙ РАДИОТЕЛЕГРАФИСТ»

Б. ГРИГОРЬЕВ

Хороший подарок всем, кто занимается радиоспортом, сделал коллектив завода «Ужгородприбор», начавший серийное производство электронного ключа «Юный телеграфист» (см. рис. 1 на 4-й с. вкладки). Этот компактный телеграфный ключ — его размеры не превышают $235 \times 90 \times 50$ мм — является полностью автономным устройством, в котором имеются манипулятор, сетевой блок питания, а также телефон для слухового контроля передаваемого текста.

Электронный ключ «Юный радиотелеграфист» предназначен в первую очередь для изучения телеграфной азбуки и проведения различных радионгр, но после некоторых дополнений (о них мы рассказываем ниже) его можно использовать и на любительских коротковолновых и ультракоротковолновых радиостанциях.

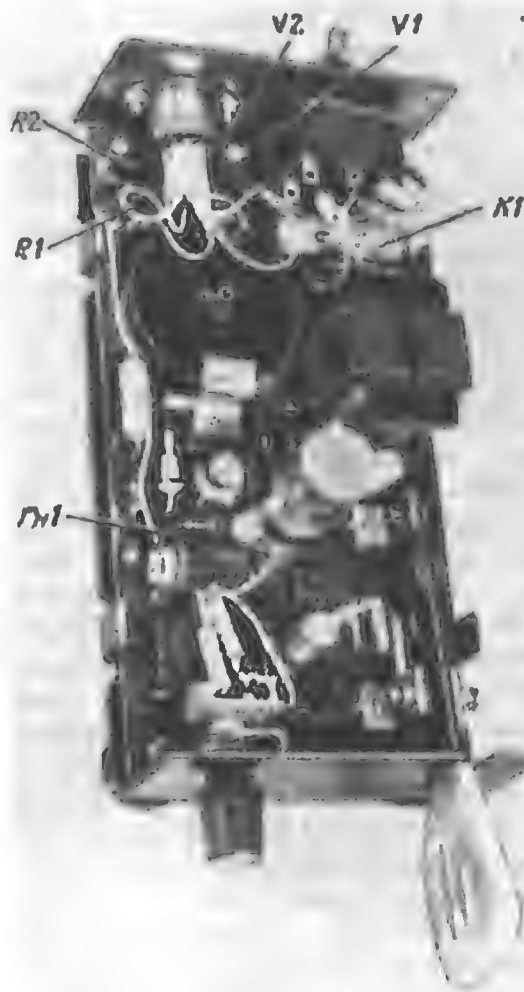
Ключ обеспечивает формирование звуковых сигналов «точка» и «тире» при нажатии манипулятора соответственно в правую и левую стороны. Соотношение между длительностью этих сигналов составляет 1:3 и остается неизменным во всем интервале регулировки скорости передачи — от 30 до 200 знаков в минуту. Питание ключа осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В (+22, —33 В) или внешнего источника постоянного тока напряжением 12 ± 1.2 В.

Выполнен этот электронный ключ на вполне современных компонентах: цифровых интегральных микросхемах транзисторно-транзисторной логики (серия К155) и кремниевых транзисторах.

Принципиальная схема ключа приведена на рис. 2. Выходной разъем Х1 — стандартная розетка СГ-5. Распайка выводов на ней выполнена удачно — подключать ключ к магнитофону (для записи текстов) и другой бытовой радиоаппаратуре можно с помощью имеющихся в них комплектах соединительных кабелей. Через тот же разъем к ключу подключают головные телефоны (низкоомные или высокоомные), внешний источник питания или аналогичный телеграфный ключ (для ведения двустороннего обмена), однако соединительные кабели в этом случае необходимо изготовить самостоятельно.

Три экземпляра электронного ключа «Юный радиотелеграфист» были испы-

таны в лаборатории редакции журнала «Радио». Ключ имеет привлекательный внешний вид. Его достаточно большая масса (около 1,5 кг) и наличие трех резиновых ножек обеспечивают надежную фиксацию практически на любой поверхности. Технические характеристики всех трех экземпляров ключа полностью соответствовали данным, которые приведены в прилагаемом руководстве по эксплуатации.



Интересные результаты дали испытания ключей при питании от автономных источников. Фактически все их характеристики сохранялись при понижении напряжения примерно до 8 В. Более того, оказалось, что этот ключ полностью работоспособен и при источнике питания напряжением 3,5...5 В. Для этого питание от внешнего источника необходимо подавить не так, как рекомендует руководство по эксплуатации, а в обход встроенного стабилизатора, т. е. через гнезда 4 (+3,5...5 В)

и 2 (общий провод) разъема Х1. Этот вариант очень удобен при использовании ключа в различных радионграх, в частности при обеспечении связи в полевых условиях игры «Зарница», так как позволяет питать его от одной батареи 3336Л. Ток, потребляемый ключом, не превышает 45 мА при номинальном напряжении источника (12 или 5 В) и 35 мА при пониженном напряжении (соответственно 8 или 3,5 В).

Было бы неправильным обойти молчанием один недостаток этого электронного ключа. В нем использован простой манипулятор того типа, что нередко применяют радиолюбители. Однако для основного рабочего полотна манипулятора выбрана очень тонкая сталь, что привело к излишней «мягкости» манипулятора, затрудняющей работу уже при скорости 60 знаков в минуту. По этой же причине резкое отпускание манипулятора во время его нахождения у одного из контактов, может привести к самопроизвольному замыканию с противоположным контактом (манипулятор плохо демпфирован).

Доработать этот узел нетрудно. Здесь есть несколько вариантов. Можно, например, изготовить новое полотно манипулятора из отрезка ножовочного полотна толщиной 0,7...1 мм (его обработку ведут на наждачном круге) или из двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5...2,5 мм. Толщину материала следует подобрать экспериментально по тому, как рука будет «чувствовать» манипулятор (это ощущение сугубо индивидуальное — одни уверенно работают на более «мягких» манипуляторах, а другие — на более «жестких»). На ножовочное полотно необходимо надеть пластину из оргстекла толщиной 2,5...4 мм — это будет ручка манипулятора. Если полотно изготовлено из относительно толстого стеклотекстолита, ручку можно и не делать, а просто удалить с конца полотна фольгу. Есть и еще один способ увеличения жесткости манипулятора — к существующему полотну прикрепляют полоску из двустороннего фольгированного стеклотекстолита размерами 60×80 мм и толщиной 1...1,5 мм.

При любом варианте переделки необходимо распилить по толщине нового полотна щель в стойке, с помощью которой в некоторых пределах регулируют жесткость манипулятора. Кроме

того, под винт крепления этой стойки целесообразно подложить изолирующую шайбу, так как при некоторых положениях стойки имеющаяся металлическая шайба может замкнуть печатные проводники платы ключа.

Чтобы электронный ключ «Юный радиотелеграфист» можно было использовать и на любительских КВ и УКВ радиостанциях, в него необходимо ввести дополнительный каскад, схема которого приведена на рис. 3. Сформированные ключом сигналы — «точки» и «тире» снимаются с выхода элемента $D4.1$ и через гнездо $Гн1$ и делитель $R1/R2$ поступают на базу транзистора $V2$, работающего в ключевом режиме. В коллекторную цепь этого транзистора включено реле $K1$, контактами $K1.1$ которого и осуществляют манипуляцию передатчика. Эти контакты реле подключают к гнездам 1 и 4 разъема $X1$ вместо проводников, идущих от головного телефона. После такой переделки электронный ключ уже нельзя использовать для некоторых радионгр («работа в сети»), но все остальные функции — возможность записи на магнитофон, слухового самоконтроля передаваемого текста и питания от автономного источника напряжением 12 В — сохраняются.

Для манипуляции можно использовать любое небольшое по габаритам реле с напряжением срабатывания не более 12 В (например, РЭС-64А, паспорт РС4.569.726). Питание для этого каскада (примерно 12 В) берут с первого конденсатора выпрямителя — $C6$ по схеме рис. 2. На плате ключа имеется достаточно места для размещения деталей этого дополнительного каскада (см. фото в тексте).

Переделанный таким образом электронный ключ «Юный радиотелеграфист» (эту работу провел оператор УКЗР Б. Рыжавский) был испытан на радиостанции редакции. Ключ работал устойчиво, сбоев из-за высокочастотных наводок не наблюдалось. Однако если «заземление» передатчика по высокой частоте плохое (это нередко бывает на любительских станциях, особенно при использовании антенн типа «луч» и т. п.), то они, в принципе, могут возникнуть. В этом случае для устранения сбоев необходимо включить между контактами манипулятора и общим проводом конденсаторы небольшой емкости (до 100 пФ).

Торгующие организации могут заказать электронные ключи «Юный радиотелеграфист» (цена — 17 рублей) через Закарпатскую оптовую базу «Укркультторга».

г. Москва



На книжной полке

МРБ — НАЧИНАЮЩИМ

Массовая радиобиблиотека пополнилась еще одной брошюрой: Н. Н. Путькин, «В помощь начинающему радиолюбителю». (М., «Энергия», 1980). Автор — один из старейших московских руководителей радиокружков, большую часть жизни отдавший подготовке будущих специалистов по радиотехнике и электронике.

Первая половина книги посвящена вопросам конструирования, монтажа и наладки радиоэлектронных устройств, рассказу о радиодеталях, инструментах и материалах. Это весьма ценная и полезная часть нового издания. Здесь приведено много практических советов по организации рабочего места радиолюбителя, различных сведений и рекомендаций.

С большим интересом читатели познакомятся с главой, рассказывающей о классификации и чтении схем электронных устройств в свете требований Единой Системы Конструкторской Документации (ЕСКД). Вторая часть книги содержит подборку схем различных радиолюбительских конструкций. Схемы подобраны таким образом, чтобы при создании по ним конструкций из широко распространенных деталей был обеспечен положительный результат даже при некотором отклонении номиналов деталей от указанных на схеме. Переходя от одной конструкции к другой, от простой к более сложной, радиолюбитель на практике сможет познакомиться с устройством и работой усилителей НЧ, приемников, измерительных приборов, блоков питания. Каждому из устройств сопутствует краткое, но исчерпывающее описание его особенностей, описание изготовления самодельных узлов, вариантов использования различных заводских деталей.

Эта книга одинаково полезна при изучении основ электроники как в ра-

диокружках, так и при самостоятельной работе в домашних условиях. Не удивительно поэтому, что спрос на книгу намного превышает ее тираж. Учитывая высокую и с каждым годом все увеличивающуюся потребность в популярной литературе для малоопытных радиолюбителей, целесообразно было бы переиздать эту очень нужную книгу. Это тем более желательно, что она, к сожалению, не свободна от ряда ошибок, неточностей и других недостатков, которые автор и редакция могли бы устранить при переиздании.

В наибольшей степени это относится к первым главам книги. Прежде всего, следует отметить недостаточно строгое отношение автора и редакции к языку изложения: в книге часто встречаются жаргонные выражения, нечеткие формулировки. Есть технические ошибки, например, в описании работы стабилитрона (с. 23), гальванических источников питания (с. 30) и т. д. Не свободна от ошибок и глава о классификации и чтении схем: дано неверное изображение ряда элементов. Это особенно досадно, если учесть направленность книги — ведь она предназначена начинающему радиолюбителю.

Главу, где описаны различные конструкционные и другие материалы, следовало бы расширить, дополнив имеющийся перечень другими, не менее популярными материалами, такими, как текстолит, стеклотекстолит, эбонит, керамика, фторопласт и др. Да и объем сведений по каждому материалу нужно увеличить. Глава же «Технологические советы» представляется излишней, а выбранные для нее советы оказываются разрозненными и случайными, а зачастую и устаревшими. Некоторые из них дублируют советы, помещенные в предыдущих главах.

В конце книги приведено описание низковольтного паяльника нереальной, на наш взгляд, конструкции (если вообще термин «конструкция» применим к данному случаю).

Несмотря на отмеченные недостатки, следует признать неоспоримую полезность нового пособия для начинающих радиолюбителей.

Л. ЛОМАКИН

Юные радиолюбители — Родине!

Радиотехнический кружок детского клуба «Спутник-2», что в Волгоградском районе Москвы, скоро отметит свое двадцатилетие. Бессменно им руководит старейший радиолюбитель и страстный пропагандист радиотехнических знаний среди детей и подростков Павел Владимирович Язев.

За последние десять лет работы кружковцев неизменно демонстрировались на городских и всесоюзных радиовыставках, в павильоне «Юный техник» на ВДНХ СССР, в торговой фирме «Детский мир». Кружок награжден десятками дипломов, а его активисты — медалями «Юный участник ВДНХ», ценными подарками. Воспитанников кружка можно встретить сегодня на московских предприятиях связи, в радиопромышленности, в вузах и техникумах радиотехнического профиля, многие из них служат связистами в наших Вооруженных Силах.

Члены кружка «Спутник-2» — активные участники Всесоюзного смотра «Юные техники и натуралисты — Родине!», посвященного 110-й годовщине со дня рождения В. И. Ленина. У ребят уже есть законченные работы. О трех из них и рассказывает здесь руководитель кружка П. В. Язев.

ТРИ КОНСТРУКЦИИ ОДНОГО КРУЖКА

П. ЯЗЕВ

Первая из этих конструкций — учебно-демонстрационный осциллограф, построенный кружковцами Николаем Рябцевым и Алексеем Жилиным. Основная задача, которую ставили перед собой ребята, заключалась в том, чтобы создать упрощенный прибор, знакомящий начинающих радиолюбителей с устройством и принципом действия осциллографа и демонстрацией на экране его электроннолучевой трубки формы переменного тока разных частот, работу выпрямителей, различных быстротекущих электрических явлений.

Внешний вид и схема осциллографа показаны на рис. 1. Электроннолучевая трубка (V1), использованная в осциллографе, типа 5ЛО38. Исследуемый сигнал напряжением 0,5...1 В подается непосредственно на отклоняющие пластины трубки. Генератор и усилитель развертки собраны на транзисторах П401 (V2) и МП25 (V3). Регулировку частоты развертки производят: грубо — переключателем S1, плавно — переменным резистором R9. Фокусировка луча осуществляется резистором R7, яркость — резистором R6, смещение луча по горизонтали и вертикали — резисторами R3 и R5.

Осциллограф собран в пластмассовом корпусе со съемной верхней крышкой. Монтаж выполнен на угловой панели: на ее горизон-

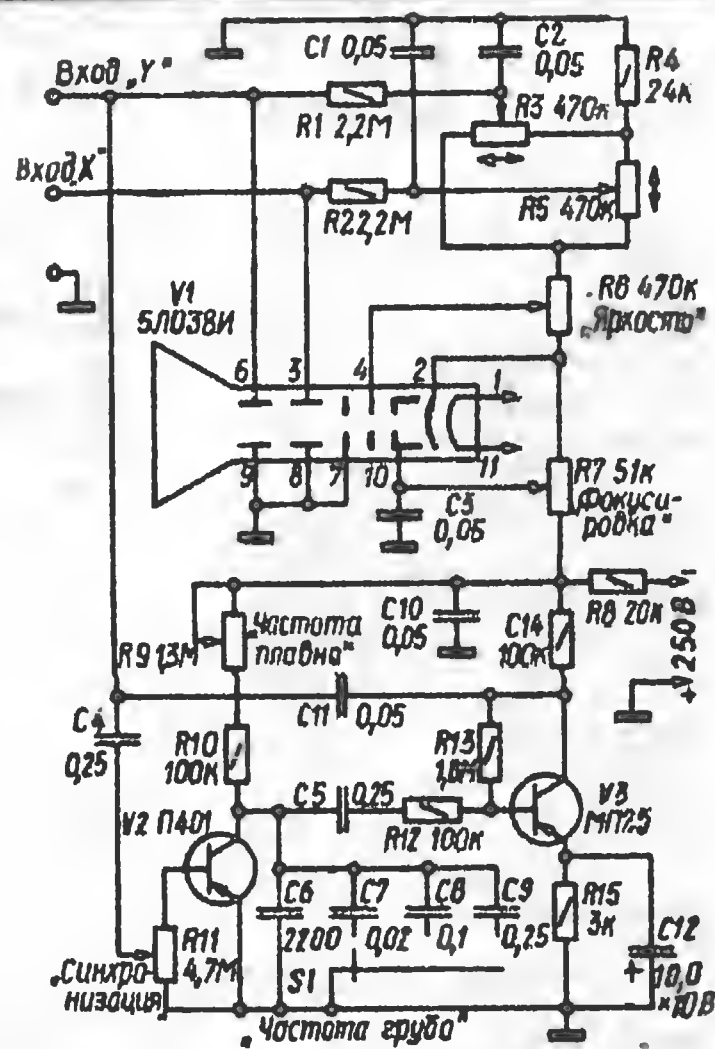
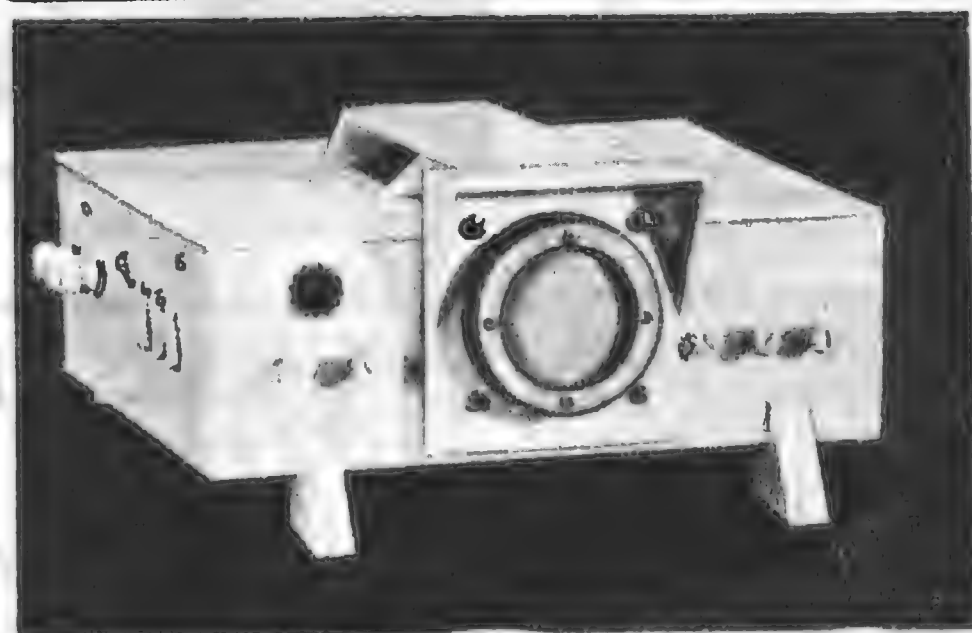


Рис. 1

тальной части размещены все постоянные резисторы, конденсаторы, транзисторы и электроннолучевая трубка в

индикатор освещенности. В целях охраны труда на производстве, в конструкторских бюро, в учреждениях

тежная доска, письменный стол и т. д. Излишняя яркость действует раздражающе на зрение и на нервную

места кружковцы Андрей Яковлев и Алексей Вихров и создали простой индикатор, схема и конструкция которого показаны на рис. 2.

Прибор состоит из фоторезистора $R1$ (ФС-К1), микроамперметра $PA1$ типа М268К на ток 100 мкА, имеющего подвижные замыкающие контакты, и батареи питания $GB1$ напряжением 9 В («Крона»). Индикаторную часть образуют контакты микроамперметра $S2$, красная и синяя лампы накаливания $H1$, $H2$ (МН3,5-0,26) и питающая их батарея $GB2$ на напряжение 4,5 В (3336Л). Если освещенность недостаточная, то стрелка прибора отклоняется на меньший угол и замыкаясь с одним из контактов, включает синюю лампу. При чрезмерной освещенности загорается красная лампа.

Прибор смонтирован в пластмассовом корпусе. Фоторезистор, прикрытый собирательным профилированным органическим стеклом, находится на верхней стенке, выключатель питания $S1$ (тумблер ТВ2-1) — на боковой, а микроамперметр и сигнальные лампы с цветными колпачками — на передней стенке корпуса.

Градировка измерителя освещенности производилась по промышленному люксметру Агрофизического института. Шкалу микроамперметра оставили без изменений, а составили градуировочную таблицу в относительных единицах. Ограничительные контакты устанавливают в положение «Мало света» — горит синяя лампа, «Много света» — красная.

Третья конструкция — ультразвуковой генератор с магнитострикционным излучателем, позволяющий провести ряд интересных опытов, иллюстрирующих физические свойства ультразвука и акустические явления в газах, жидкости и твердых телах. Его сконструировал Михаил Рыков.

Устройство (рис. 3) состоит из задающего генератора на транзисторе $V5$

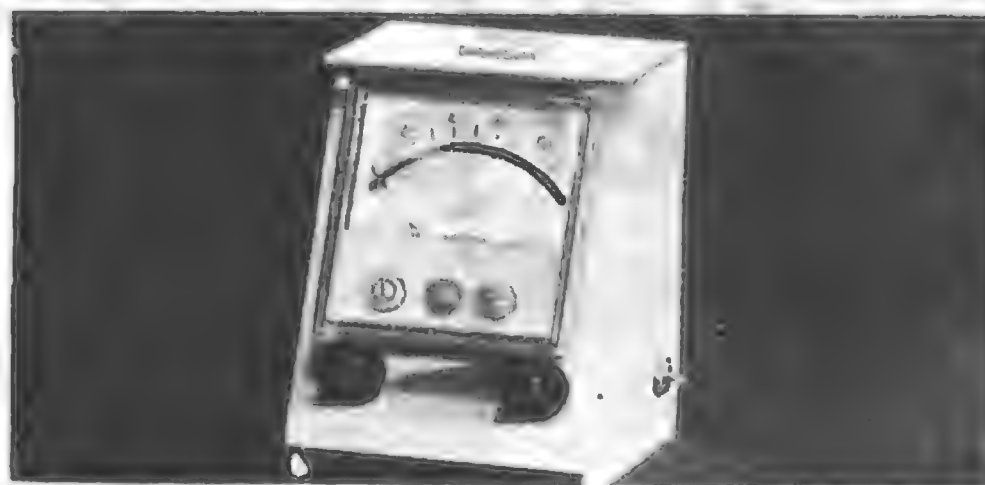
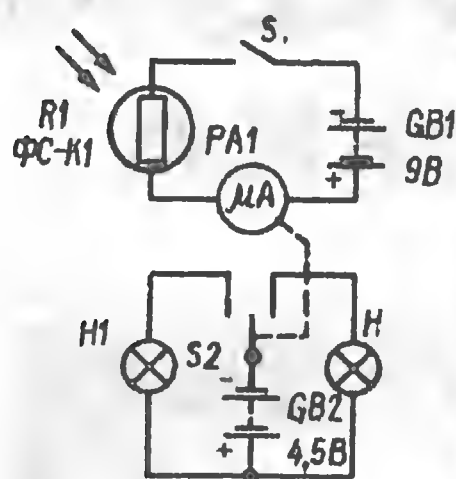


Рис. 2

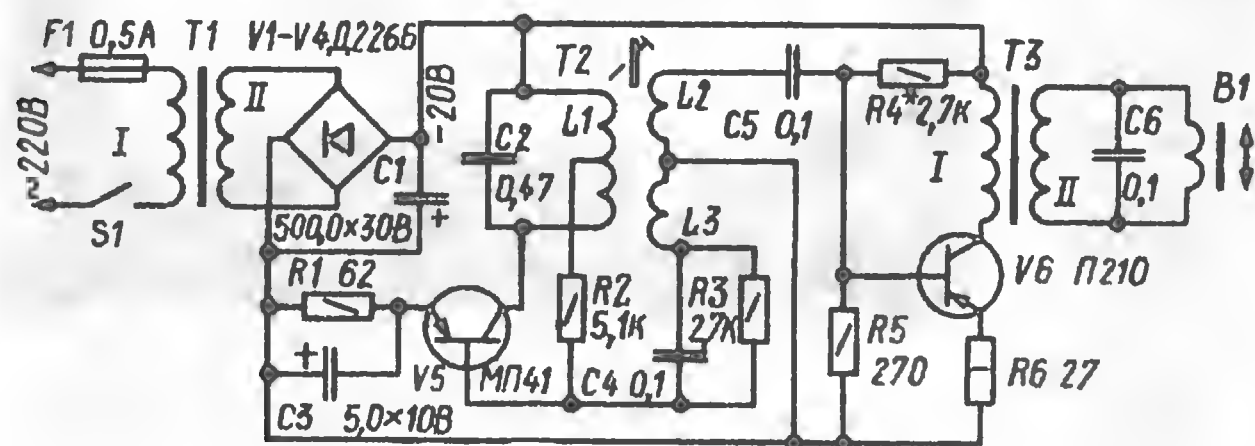


Рис. 3

магнитном экране, на вертикальной — переменные резисторы управления и сигнальная лампа. На левой боковой стенке находятся переключатель частоты развертки и входные зажимы.

Блок питания, обеспечивающий осциллографу постоянное напряжение 250 В и переменное 6,3 В, представляет собой самостоятельную конструкцию (используется и для питания других радиотехнических устройств). В нем использован трансформатор питания от лампового приемника. Выпрямитель двухполупериодный, с фильтром, сглаживающим пульсации выпрямленного напряжения.

Безошибочно смонтированный осциллограф наладки не требует.

Вторая конструкция —

необходимо постоянно следить за тем, достаточно ли хорошо освещено рабочее место: станок, верстак, чер-

систему, ведет к ненужному перерасходу электроэнергии.

Для быстрого определения освещенности рабочего

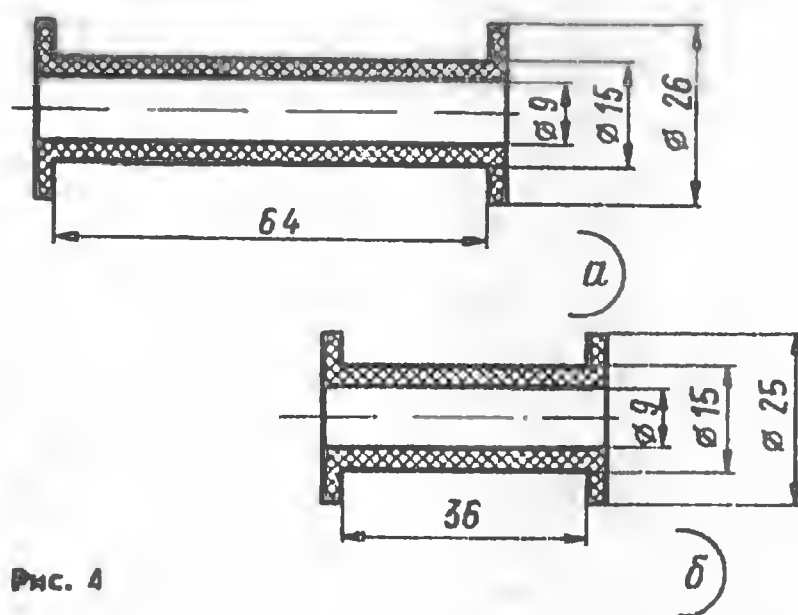


Рис. 4

(МП41, МП42), вырабатывающего колебания частотой около 20 кГц, усилителя мощности на транзисторе V6 (П210), магнитострикционного излучателя В1 и блока питания. Напряжение постоянного тока на выходе двухполупериодного выпрямителя (конденсатор С1) блока питания — около 20 В.

В колебательный контур генератора входят катушка L1 высокочастотного трансформатора Т2 и конденсатор С2. Катушка L3 образует цепь положительной обратной связи, благодаря которой генератор возбуждается. Частоту генератора можно изменять в некоторых пределах подстроечным сердечником катушки L1. Через катушку связи L2 и конденсатор С5 колебания генератора поступают на базу транзистора V6 и усиливаются им. Магнитострикционный излучатель В1 подключен к выходу усилителя мощности через трансформатор Т3. Конденсатор С6 служит для оптимального согласования излучателя с выходом генератора.

Устройство питается от двухполупериодного выпрям-

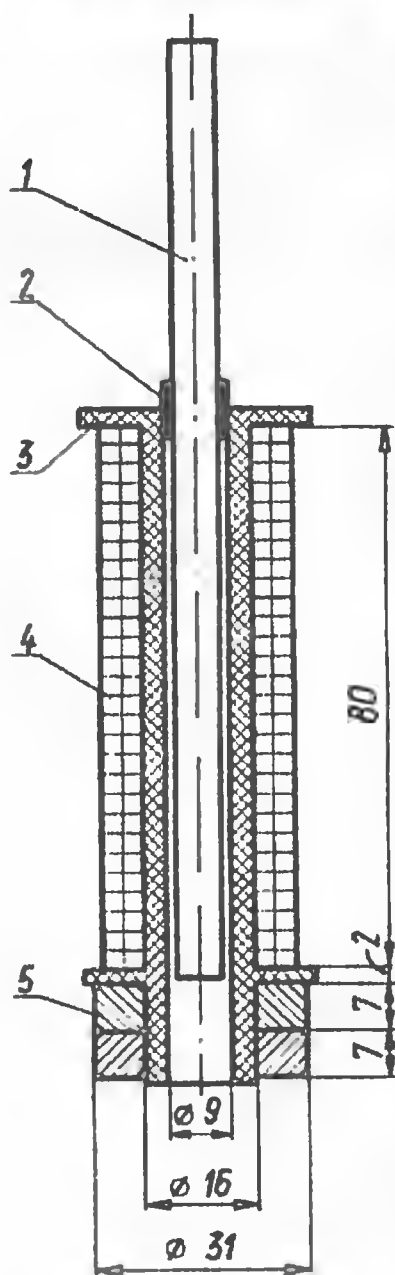


Рис. 5

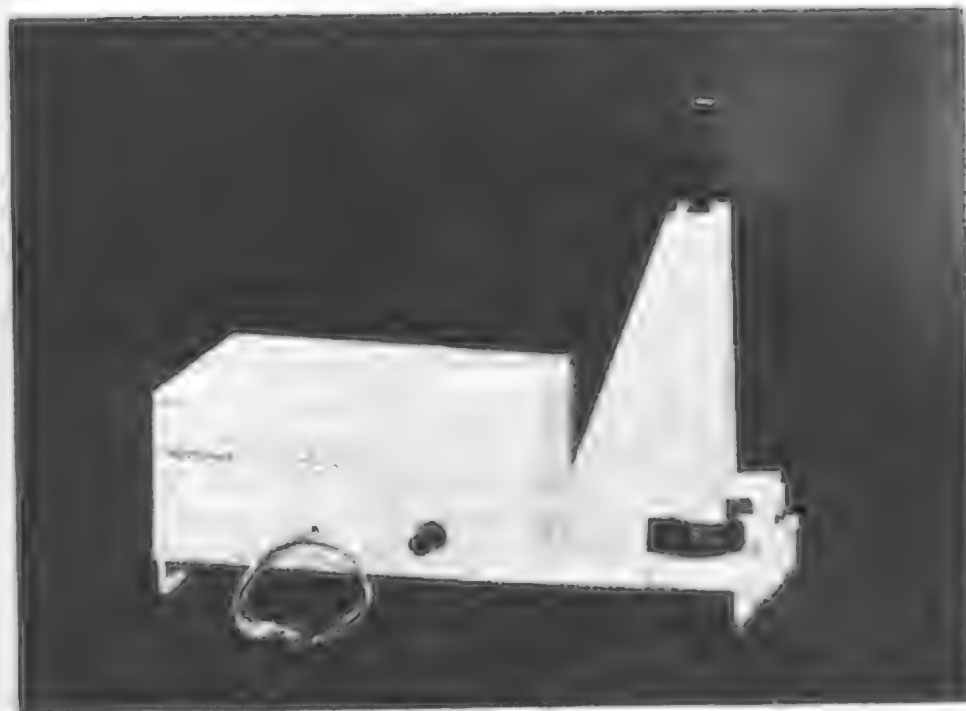


Рис. 6

теля на диодах V1—V4, включенных по мостовой схеме.

Катушки высокочастотного трансформатора намотаны проводом ПЭВ-1 0,51 на кар-

касе (рис. 4, а), выточенном из органического стекла (можно склеить из плотного электрокартона). Катушка L1 содержит 200 витков с отводом от середины, катушка L2 — 36 витков, L3 — 25 витков. Провод всех трех катушек наматывают в одну сторону и надежно изолируют между собой прослойками конденсаторной бумаги.

Трансформатор Т3 намотан на круглом каркасе, выточенном из любого изоляционного материала (рис. 4, б). Его обмотки содержат по 100 витков провода ПЭВ-1; между ними сделана изолирующая бумажная прокладка.

Трансформатор питания Т1 намотан на магнитопроводе Ш30×50. Обмотка I, рассчитанная на напряжение сети 220 В, содержит 1175 витков провода ПЭВ-1 0,49, обмотка II — 100 витков провода ПЭВ-1 1,0.

Магнитострикционный излучатель, представляющий собой самостоятельный узел, показан на рис. 5. Он состоит из вибратора 1 — стержня из феррита 400НН диаметром 8 и длиной 160 мм, обмотки возбуждения 4, выполненной на каркасе 3, кольцевого магнита 5 и резинового кольца 2, удерживающего вибратор в каркасе обмотки возбуждения. Общая длина каркаса, склеенного в несколько слоев из плотной бумаги, должна быть такой, чтобы в нижней его части поместился кольцевой магнит. В описываемой конструкции использованы два сложенных вместе магнита от контактных термометров.

Обмотка возбуждения содержит два слоя провода ПЭВ-1 1,0, уложенного на каркасе виток к витку. Между слоями сделана прокладка из конденсаторной бумаги, сверху обмотка обернута лакотканью. Выводы обмотки сделаны гибким многожильным проводом.

Большая часть деталей генератора смонтирована на плате размерами 70×80 мм, которая размещена в корпусе из листовой пластмассы (рис. 6). Из такой же пластмассы сделана и стойка маг-

нитострикционного излучателя. Транзистор V6 усилителя мощности генератора установлен на теплоотводящем радиаторе, находящемся на задней стенке корпуса. Магнитострикционный излучатель по ходу опытов можно отделить от основания генератора, к которому его крепят одним винтом.

Для обнаружения ультразвуковых колебаний, возникающих в стержне — вибраторе излучателя, надо на рабочий торец стержня положить лезвие от безопасной бритвы и настройкой контура генератора сердечником катушки L1 добиться дребезжащего звука лезвия.

Вот один из опытов, который иллюстрирует, что ультразвуковые колебания имеют волновой характер и подчиняются тем же физическим законам, что и любые другие волны. На несколько слоев тонкой мягкой бумаги или поролон положите лист чертежного ватмана и насыпьте на него ровным слоем мелкий песок (желательно применяемый в песочных часах), который будет служить звукопроводящей средой. Излучатель, сняв его с основания генератора, установите так, чтобы рабочий торец стержня — вибратора оказался против центра листа и под некоторым углом к нему. Включите генератор и настройте его контур (сердечником катушки L1) на резонансную частоту излучателя. При максимальной передаче колебательной мощности листу плотной бумаги мелкие частицы песка расположатся концентрическими окружностями относительно точки соприкосновения вибратора излучателя с бумагой. Если теперь излучатель перемещать, то за ним будут перемещаться и концентрические окружности звукопроводящей среды.

Описание различных опытов и методика их проведения хорошо изложены в книге В. В. Майера «Простые опыты с ультразвуком», выпущенной издательством «Наука» в 1978 году.

г. Москва

АВТОМАТ - ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ОСВЕЩЕНИЯ

А. МЕДВЕДЕВ

Электричество прочно вошло во все области и сферы деятельности человека. И хотя в нашей стране вырабатывается огромное количество электроэнергии, беречь ее обязан каждый из нас. Между тем еще часто можно видеть, когда в дневное время на школьном дворе, на улице, в подъезде, на лестничной клетке, в теплице и т. д. горит свет. Чтобы этого не случалось, необходим автомат, который бы сам, без вмешательства человека, мог включать свет при наступлении сумерек и выключать его на рассвете.

Предлагаемый автомат-выключатель освещения представляет собой устройство, в котором вместо электромеханических реле применены транзисторы, обеспечивающие бесконтактное включение и выключение осветительных ламп накаливания. В нем, кроме того, используются оба полупериода переменного тока осветительной сети, поэтому осветительные лампы светятся не в полнакала, а на полную мощность. Работоспособность прибора сохраняется при снижении напряжения сети до 160 В.

Принципиальная схема автомата-выключателя показана на рис. 1. Он состоит из электронного ключа на фоторезисторе $R3$ и транзисторах $V1$, $V2$, исполнительной цепи на транзисторах $V4$ и $V10$, выпрямителя на диодах $V6$ и $V7$. При уменьшении освещенности фоторезистора $R3$ его сопротивление возрастает с 1...2 кОм до 3...5 МОм. Это приводит к увеличению коллекторного тока транзисторов $V1$ и $V2$ и транзистор $V4$ открывается. Через цепочку $R7$, $C2$, $V9$ импульс напряжения поступает на управляющий электрод транзистора $V10$, и этот транзистор также открывается.

При увеличении освещенности

фоторезистора $R3$, когда его сопротивление уменьшается до 1...2 кОм, коллекторный ток транзистора $V2$ снижается до 1...2 мА, транзисторы $V4$, $V10$ закрываются и лампы освещения, подключенные к разъему $X1$, гаснут. Разряжается конденсатор $C2$ через диод $V8$ и резисторы $R5$, $R7$.

Подстроечным резистором $R1$ устанавливают необходимый порог включения и выключения устройства.

Внешние размеры автомата и его монтажной платы определяются в основном теплоотводящими радиаторами транзисторов. Общая суммарная мощность осветительных ламп при радиаторах площадью до 400 см² и использовании транзисторов серии КУ202 может достигать 1500 Вт. Для включения и выключения одной или двух ламп мощностью до 150...200 Вт, например, для освещения номерного знака дома (рис. 2) радиаторы не нужны. Ориентировочные размеры печатной платы и схема соединения деталей на ней показаны на рис. 3.

Транзисторы серии КУ202 ($V4$, $V10$) можно заменить на КУ201 или КУ202 с буквенными индексами К, Л или М.

Вместо диодов Д9Д ($V3$, $V9$) можно использовать любые диоды из этой серии или Д226. Диоды КД105 ($V6$, $V7$, $V8$) можно заменить на Д226Б или КД109В, стабилитрон Д814В ($V5$) — на Д810. Переменный резистор $R1$ типа СПО-0,5, постоянные резисторы — МЛТ-0,5. Вместо фоторезистора СФ2-2 можно использовать фоторезисторы типов СФ2-5, ФСК-1. Транзисторы $V1$ и $V2$ — любые низкочастотные структуры $p-n-p$ со статическим коэффициентом передачи тока не менее 50. Конденсатор $C3$ типа МБМ, МБГЦ или МБГП.

Фоторезистор с помощью витого жгута из двух проводов в поливинилхлоридной изоляции необходимой длины помещают в каком-либо герметично закрытом прозрачном корпусе, например пробирке с резиновой пробкой. Его размещают в таком месте, где исключается попадание на фоторезистор прямых солнечных лучей, а в ночное время искусственного освещения.

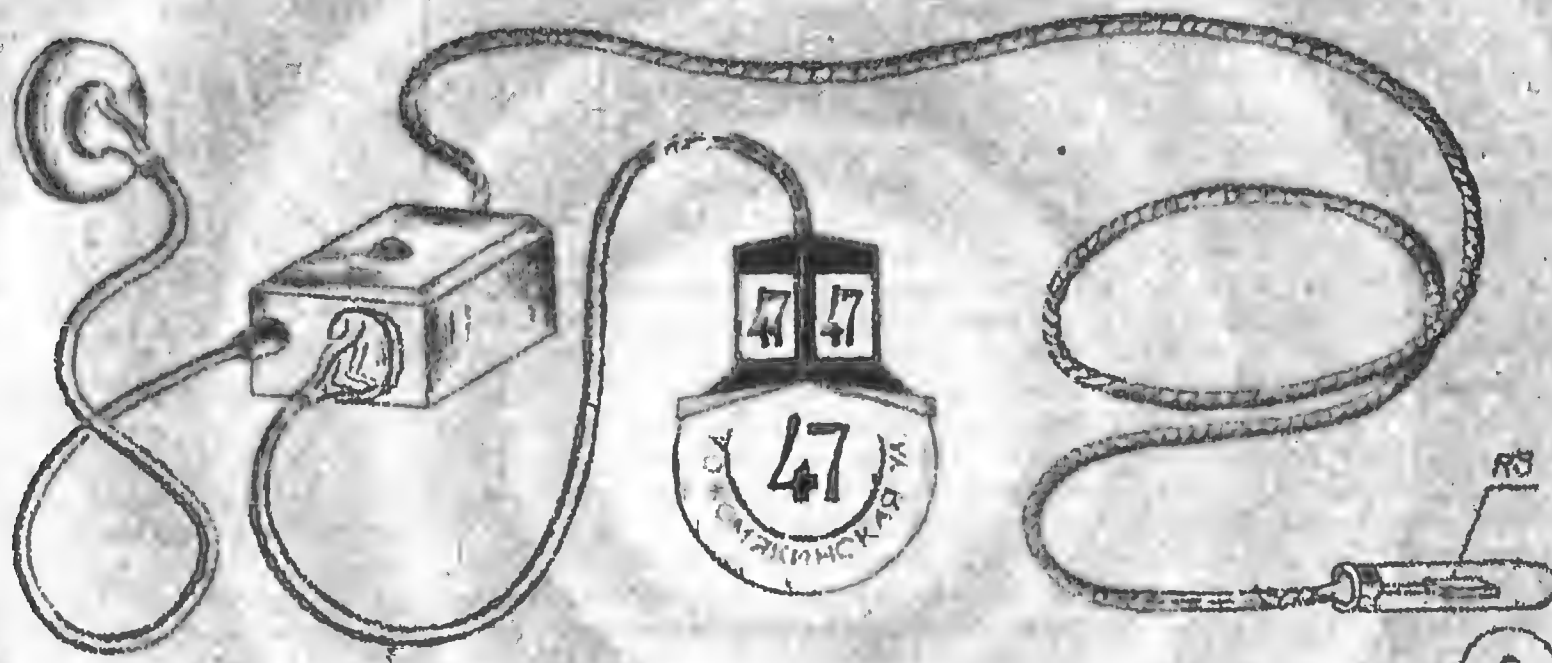
Правильно собранный прибор из заведомо исправных деталей начинает работать сразу после включения питания. Потребуется лишь подобрать (по четкому срабатыванию транзистора $V10$) резисторы $R5$ — $R7$.

В заключение — два примера иного использования автомата. Если вместо фоторезистора включить терморезистор, например, типа ММТ-1, получится чувствительный автомат, который может включать и выключать нагрузку при изменении определенной температуры. Такой нагрузкой может быть электродвигатель, нагревательный прибор. Один из возможных вариантов применения такого прибора — температурное регулирование абсорбционных холодильников, не имеющих автоматического включения и выключения их от сети.

Датчиком (вместо фоторезистора) может быть позистор, например, СТ6-3Б или СТ6-4Г. В таком случае автомат можно будет использовать для защиты электродвигателей от перегрева, терморегулирования нагревательных приборов.

Все это и многое другое будет служить делу бережного отношения к электроэнергии.

г. Краснопереконск
Крымской области





МУЛЬТИПЛИКАТИВНЫЙ

И. ЕГОРОВ

Прием радиопередач иногда сопровождается фоном переменного тока, интенсивность которого изменяется при перестройке с одной радиостанции на другую, а в участках диапозона, где их нет, он отсутствует. Эта помеха прослушивается не только при питании радиоприемника от сети, но и в случаях, когда он питается от батарей, а к сети подключен, например, магнитофон, соединенный с приемником общим проводом. Иногда фон появляется даже и при отсутствии гальванической связи приемника с выпрямителем. Создается такое впечатление, что выпрямитель излучает сигнал, мешающий радиоприему.

В отличие от обычного — аддитивного — фона, возникающего, например, из-за наводок на входные цепи усилителя НЧ приемника со стороны трансформатора питания (такой фон просто суммируется с низкочастотным сигналом), помеха, о которой идет речь, мультипликативная, т. е. является результатом перемножения составляющей фона со всеми составляющими спектра сигнала. Именно поэтому от мультипликативного фона и нельзя избавиться ограничением полосы пропускания усилителя НЧ с помощью, например, фильтра верхних частот или регулятора тембра.

В радиоприемнике мультипликативный фон проявляется в характерном искажении звука, который становится хриплым, «рычащим». В телевизоре он может быть одной из причин появления на экране перемещающихся горизонтальных полос, в пределах которых изображение имеет ослабленные или увеличенные контрастность и яркость.

При работе от выпрямителя сигнал радиовещательной станции принимается антенной системой, одним плечом которой является антенна $W1$ (рис. 1), а другим — противовес из соединенных с общим проводом цепей. Он состоит из двух частей: участка, постоянно соединенного с антенной системой (в него входят монтажные провода приемника, включая тот, который идет к мостовому выпрямителю), и участка, подключающегося к ней только в те моменты, когда диоды выпрямителя пропускают ток (в него входят цепи вторичной обмотки трансформатора питания $T1$ и подключенные к ней через междубмоточную емкость C_{11} сетевые провода). Таким образом, здесь выпрямитель периодически изменяет длину противовеса, а в конечном счете действующую высоту и поляризацию антенны. В результате принимаемый антенной высокочастотный сигнал модулируется по амплитуде с частотой пульсации вы-

прямленного напряжения. Избавиться от фона в этом случае можно, соединив друг с другом указанные участки противовеса на высокой частоте. Для этого достаточно на входе выпрямителя включить конденсаторы $C1$, $C2$ емкостью 0,01...0,1 мкФ и соединить их с общим

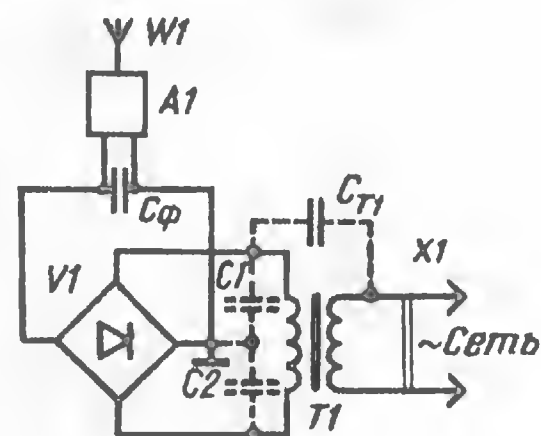


Рис. 1

проводом приемника или шунтировать диоды моста конденсаторами такой же емкости.

Хороший эффект дает электростатический экран (в виде незамкнутого вит-

Возвращаясь к напечатанному

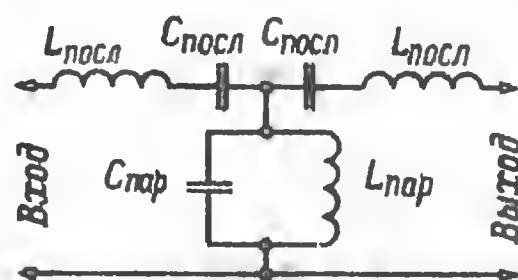
Судя по редакционной почте, статья В. Ирмес «Широкополосная преселекция», опубликованная в майском номере журнала «Радио» за 1979 год, вызвала большой интерес радиолюбителей, конструирующих радиовещательные приемники.

По их просьбам мы рассказали и о гетеродине тюнера с широкополосным преселектором («Радио», 1980, № 1). Сегодня выполняем еще одно пожелание наших читателей — даем методику расчета используемых в тюнере широкополосных фильтров.

РАСЧЕТ ПОЛОСОВОГО

В. ИРМЕС

Фильтры широкополосного преселектора выполнены по схеме так называемого полосового Т-образного фильтра типа «К». Расчет такого фильтра подробно рассмотрен в [1]. На приводимом здесь рисунке показана схема только собственно



фильтра (без цепей электронной коммутации на полевых транзисторах).

При заданных частотах среза f_1 и f_2 , равных соответственно нижней и верхней граничным частотам поддиапозона, на который рассчитывается фильтр, полосе пропускания $\Delta f = f_2 - f_1$ и волновом сопротивлении фильтра R параметры элементов равны:

$$L_{\text{посл}} = R / (2\pi \Delta f); \quad C_{\text{посл}} = \Delta f / (2\pi R f_1 f_2); \\ L_{\text{пар}} = R \Delta f / (4\pi f_1 f_2); \quad C_{\text{пар}} = 1 / (\pi R \Delta f).$$

Катушки изготавливают без сердечников и в процессе налаживания приемника не подстраивают. Их добротность должна быть не менее 50. Рассчитанные значения индуктивности катушек

ФОН В РАДИОПРИЕМНИКАХ

ка медной или латунной фольги с выводом от середины) между обмотками трансформатора питания (рис. 2). Здесь через емкость C' между экраном и обмоткой I трансформатора питания сеть постоянно соединена (по высокой частоте) с общим проводом приемника, а диоды выпрямителя VI коммутируют

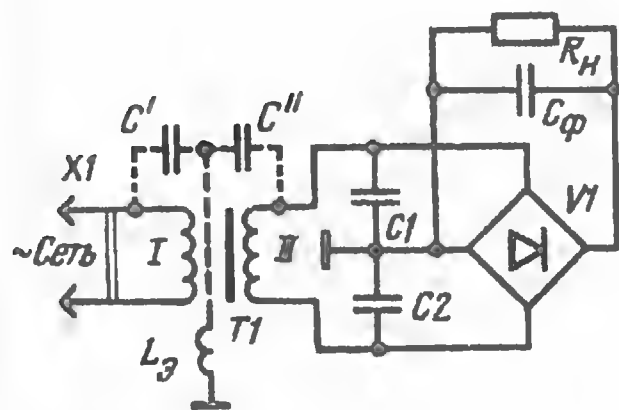


Рис. 2

лишь небольшой участок цепи вторичной обмотки. Однако на высоких частотах индуктивность экрана L_2 увеличивает импеданс его «заземления», и через емкости обмоток C' и C'' диоды

выпрямителя соединяются с сетью. Чтобы устранить возникающий в этом случае фон, вход диодного выпрямителя необходимо соединить по высокой частоте с общим проводом через конденсаторы $C1$ и $C2$ емкостью 1000...10 000 пФ. В выпрямителях на токи больше 1 А сопротивления открытых диодов очень малы, поэтому конденсаторы придется взять большей емкости (до 1 мкФ).

Для борьбы с мультипликативным фоном можно раздвинуть коммутируемые диодами участки против веса высокочастотными дросселями, включив их во входные или выходные цепи выпрямителя. В этом случае диоды также перестанут влиять на параметры антенны, и фон исчезнет. Следует, однако, иметь в виду, что из-за междувитковой емкости дроссели менее эффективны, чем конденсаторы. Тем не менее они весьма полезны при использовании сетевых проводов в качестве антенны, так как без них сигналы радиостанций будут заметно ослаблены (гнездо антенны, соединенное — обязательно через конденсатор! — с сетью, окажется замкнутым на общий провод приемника через цепи выпрямителя). Дроссели для этого случая можно намотать на ферритовом кольцевом

магнитопроводе внешним диаметром 25...30 мм (магнитная проницаемость материала может быть любой в пределах 400...2000). Обмотку (10...30 витков) целесообразно выполнить из двухпроводного шнура в поливинилхлоридной изоляции. Включают обмотки такого дросселя в разрывы проводов, соединяющих блок питания с сетью.

Для борьбы с мультипликативным фоном конденсаторы и дроссели можно использовать и совместно.

Как уже говорилось, модуляция радиовещательного сигнала фоном переменного тока может возникнуть и при отсутствии гальванической связи между выпрямителем и приемником. Поэтому для снижения помех радиоприему указанные меры (экранирование трансформаторов питания и шунтирование диодов конденсаторами) необходимо принимать во всех выпрямителях, даже не имеющих отношения к радиоаппаратуре, например, в устройствах для зарядки автомобильных аккумуляторов, приборах низкочастотной сигнализации, телеуправления и т. п. Соблюдение этих правил позволит избавиться от фона в работающих поблизости приемниках.

г. Москва

ФИЛЬТРА

и емкости конденсаторов необходимо скорректировать, учтя емкость монтажа и элементов конструкции и коммутации, так, чтобы резонансные частоты звеньев фильтра были одинаковы и отвечали условию $f_0 = \sqrt{f_1 f_2}$.

Ослабление сигнала b (в неперлах) и J (в децибелах) за пределами полосы пропускания фильтра на частоте f определяют по формулам:

$$b = 2 \operatorname{arcsch} (f^2 - f_0^2) / (f \Delta f);$$

$$J = 8,68b.$$

Пример расчета. Дано: частоты среза фильтра $f_1 = 485$ кГц, $f_2 = 1150$ кГц (диапазон СВЧ), волновое сопротивление $R = 2$ кОм.

Находим полосу пропускания филь-

тра: $\Delta f = f_2 - f_1 = 1150 - 485 = 665$ кГц, а затем индуктивность его катушек и емкость конденсаторов:

$$L_{\text{посл}} = 2 \cdot 10^3 / (2 \cdot 3,14 \cdot 665 \cdot 10^3) =$$

$$= 475 \cdot 10^{-6} \text{ Г} = 475 \text{ мкГ};$$

$$C_{\text{посл}} = 665 \cdot 10^3 / (2 \cdot 3,14 \cdot 2 \cdot 10^3 \cdot$$

$$485 \cdot 10^3 \cdot 1150 \cdot 10^3) =$$

$$= 95 \cdot 10^{-12} \text{ Ф} = 95 \text{ пФ};$$

$$L_{\text{пар}} = 2 \cdot 10^3 \cdot 665 \cdot 10^3 / (4 \cdot 3,14 \cdot$$

$$485 \cdot 10^3 \cdot 1150 \cdot 10^3) =$$

$$= 192 \cdot 10^{-6} \text{ Г} = 192 \text{ мкГ};$$

$$C_{\text{пар}} = 1 / (3,14 \cdot 2 \cdot 10^3 \cdot 665 \cdot 10^3) =$$

$$= 240 \cdot 10^{-12} \text{ Ф} = 240 \text{ пФ}.$$

После этого определяем ослабление помех с частотой зеркального канала $f_{\text{з.к}}$. При частоте сигнала $f_c = 525$ кГц $= 0,525$ МГц и промежуточной частоте $f_{\text{пч}} = 10,7$ МГц частота зеркального канала $f_{\text{з.к}} = 0,525 + 2 \cdot 10,7 = 21,925$ МГц. Исходя из резонансной частоты звеньев $f_0 = \sqrt{f_1 f_2} = \sqrt{485 \cdot 1150} = 750$ кГц $=$

$= 0,75$ МГц, рассчитываем ослабление помех:

$$b = 2 \operatorname{arcsch} (21,925^2 - 0,75^2) / (21,925 \cdot$$

$$0,665) = 2 \operatorname{arcsch} 33 = 2 \cdot 4,19 =$$

$$= 8,38 \text{ непер};$$

$$J = 8,68 \cdot 8,38 = 73 \text{ дБ}.$$

Следует иметь в виду, что при отклонении емкости конденсаторов от расчетных значений в пределах $\pm 10\%$, а индуктивности катушек — в пределах $\pm 3\%$ полоса пропускания изменяется не более чем на 25%, а ослабление сигнала за пределами полосы пропускания в худшем случае (параметры всех элементов отклонились в одну сторону) — на 3,5...6,5 дБ (в зависимости от поддиапазона).

г. Ленинград

ЛИТЕРАТУРА

Босый Н. Д. Электрические фильтры. Киев, Госиздат УССР, 1960.



ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛЬ

Сигналы с выхода емкостного звукоусилителя (см. рис. 1 в предыдущей части статьи) поступают на вход двухкаскадного стереофонического предварительного усилителя, схема которого показана на рис. 1. Оба каскада каждого из каналов выполнены на полевых транзисторах ($V3, V5$ и $V4, V6$), включенных по схеме с общим истоком. Транзисторы $V1$ и $V2$ выполняют функции электронных ключей. Управляющее напряжение на их затворы поступает с выхода устройства управления ЭПУ.

Устройство звукоусилителя и чертежи его основных деталей показаны на рис. 2. Он состоит из съемной емкостной головки 1 с декоративной крышкой-экраном 2, трубки тонара 3 с ответной частью разъема 7, резинового карданного подвеса 4 и противовеса 5 с закрепленным в нем постоянным магнитом 6.

Головка звукоусилителя выполнена на основе штепсельной части разъема РС-32: от всей колодки отрезана часть 1.3 размерами 5×7 мм с шестью контактами, длина которых со стороны, предназначенной для пайки, уменьшена до 1,5 мм. Посередине между верхним (по рис. 2) и нижним рядами контактов установлена печатная плата 1.2, изготовленная из двустороннего фольгированного стеклотекстолита. Закреплена она пайкой к крайним контактам нижнего ряда. Латунный экран 1.1 припаян к фольге платы 1.2 и среднему контакту верхнего ряда. Изолированные площадки фольги, расположенные с обеих сторон платы 1.2, соединены между собой отрезками тонкого (диаметром 0,2 мм) луженого провода, пропущенного через отверстия диаметром 0,3 мм и припаянного к площадкам.

При сборке к верхним площадкам платы припаявают диоды 1.4, к нижним — обкладки 1.5 и 1.6, образующие

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1980, № 6-8.



ЗВУКОСНИМАТЕЛЬ

Ю. ЩЕРБАК

с иглодержателем 1.7 два конденсатора.

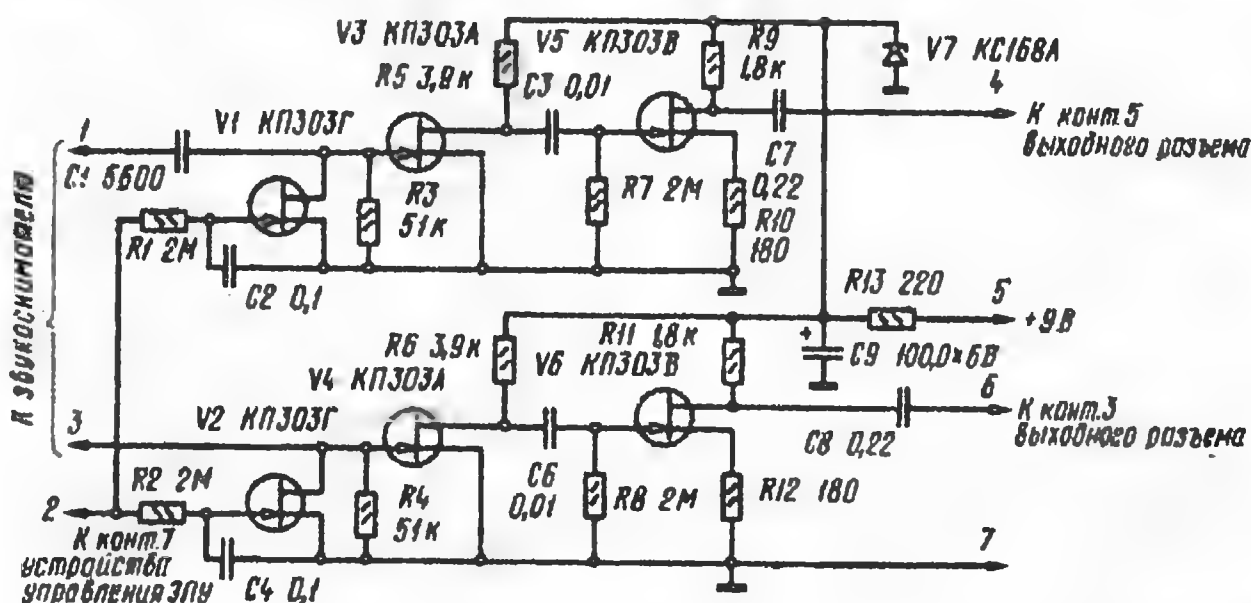
Иглодержатель изготавливают из алюминиевой фольги толщиной 20 мкм. Его наматывают в два слоя на стальной игле диаметром 0,65 мм. В одном из концов получившейся трубки той же иглой прокалывают отверстие, в котором затем закрепляют корундовую иглу. Другой конец иглодержателя обжимают, смачивают клеем БФ-2 и обматывают шестью витками провода ПЭВ-2 0,05. После высыхания клея на этот конец иглодержателя надевают резиновую трубку 1.10, а на нее — латунную или никелевую трубку 1.9. Последнюю припаявают к нижней стороне платы 1.2 с таким расчетом, чтобы угол между ними составил примерно 10° .

Ответную (гнездовую) часть разъема 7 изготавливают из гнезд того же разъема РС-32, укороченных до 6 мм. Среднее гнездо верхнего (по рис. 2) ряда и крайние гнезда нижнего припаявают к трубке тонара 3, среднее гнездо нижнего ряда — к отрезку провода МГТФЭ, остальные — к отрезкам провода МГТФ. Свободные концы этих проводников пропускают сквозь трубку тонара и выводят в дальнейшем (после надевания подвеса 4) через отверстие в ней, расположенное между подвесом 4 и противовесом 5. Зафиксировав каким-либо способом положение гнезд относительно друг друга, их

вместе с концом трубки 3 заливают эпоксидной смолой.

Карданный подвес 4 изготавливают прессованием из сырой резины. Чертеж пресс-формы показан на рис. 3. Она состоит из практически одинаковых основания 2 и крышки 1 (в основании вместо отверстий с резьбой М3 просверлены отверстия диаметром 3 мм), двух направляющих 3 и двух стержней 4. Заполнив полости основания и крышки кусочками сырой резины, пресс-форму собирают и насколько возможно стягивают винтами М3Х16. Затем ее нагревают до температуры 100°C . При отсутствии термометра о требуемой температуре нагрева можно судить по закипанию капель воды, наносимых на крышку пипеткой. Нагретую пресс-форму еще плотнее стягивают винтами, после чего в центральные отверстия основания и крышки с разных сторон (навстречу друг другу) с усилием вставляют стержни 4. Это необходимо для лучшего заполнения полостей пресс-формы резиной. Излишки материала удаляют перемещением стержней в какую-либо одну сторону до тех пор, пока один из них полностью не выйдет из пресс-формы. После этого ее медленно нагревают до температуры $160...180^\circ\text{C}$ (контрольные капли воды начинают «бегать» по поверхности крышки), а затем дают остыть до комнатной температуры. Разъединив половинки пресс-формы, извлекают готовую деталь. Облой аккуратно обрезают ножницами.

Рис. 1. Принципиальная схема предварительного усилителя



ОБМЕН ОПЫТОМ

Введение в ЦМУ канала фона

В последнее время в автоматические цветомузыкальные устройства нередко вводят канал фоновой подсветки. Обычно для этого предусматривают отдельную группу ламп фона (см., например, заметку «ЦМУ с фазовым управлением тринистором» в журнале «Радио», 1978, № 9, с. 61). Между тем учитывая, что канал фона работает лишь при отключенных основных каналах ЦМУ, один из них можно использовать для выполнения функций канала фона, т. е. обойтись без ламп фона. Это облегчает изготовление экрана ЦМУ средней и особенно большой мощности, а также позволяет довольно просто решить вопрос дополнения готовых ЦМУ каналом фоновой подсветки.

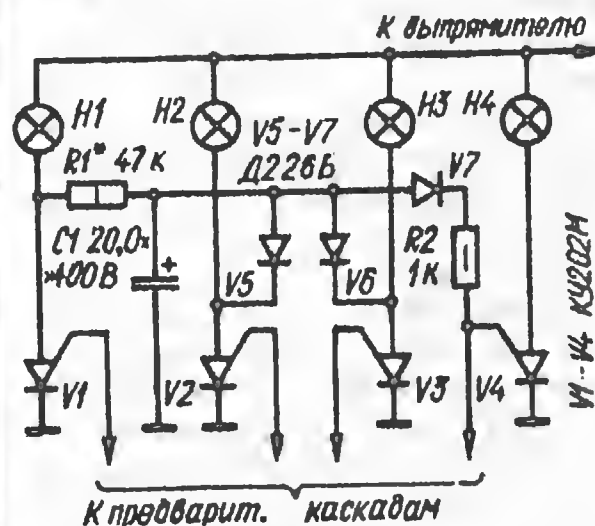


Схема одного из вариантов блока управления работой ламп экрана показана на рисунке. Здесь на тринисторах $V1-V4$ собраны регуляторы каналов соответственно низших, низших-средних, средних и высших частот. Если тринисторы $V1-V3$ закрыты (во входном сигнале отсутствуют соответствующие частотные составляющие), то на конденсаторе $C1$ появится напряжение, а в цепи управляющего перехода тринистора $V4$ потечет ток. Тринонстор откроется и включит группу ламп $H4$ (на схеме условно в каждом канале показано лишь по одной лампе), обеспечивающих фоновую подсветку. Конденсатор $C1$ должен иметь достаточно большую емкость, чтобы не было ложных срабатываний тринонстора $V4$ при работе ЦМУ на малых яркостях.

Следует иметь в виду, что в те моменты, когда входной сигнал состоит только из высших частот, устройство будет шунтировать высокочастотный канал ЦМУ.

Сопротивление резистора $R1$ выбирают в зависимости от тока управления тринонстором $V4$ и напряжения питания. Ток управления тринонстором $V4$ должен быть около 5 мА. Конденсатор $C1$ подбирают при работе ЦМУ с наибольшим усилением в канале ВЧ по отсутствию кратковременного включения ламп группы $H4$ в то время, когда яркость цветосинтеза минимальна. Одновременно стараются обеспечить минимальную задержку включения фона по окончании музыкальной программы. Устройство питается пульсирующим током, полученным после двухполупериодного выпрямления сетевого напряжения 220 В.

И. КУШКИН

г. Синельниково,
Днепропетровской области

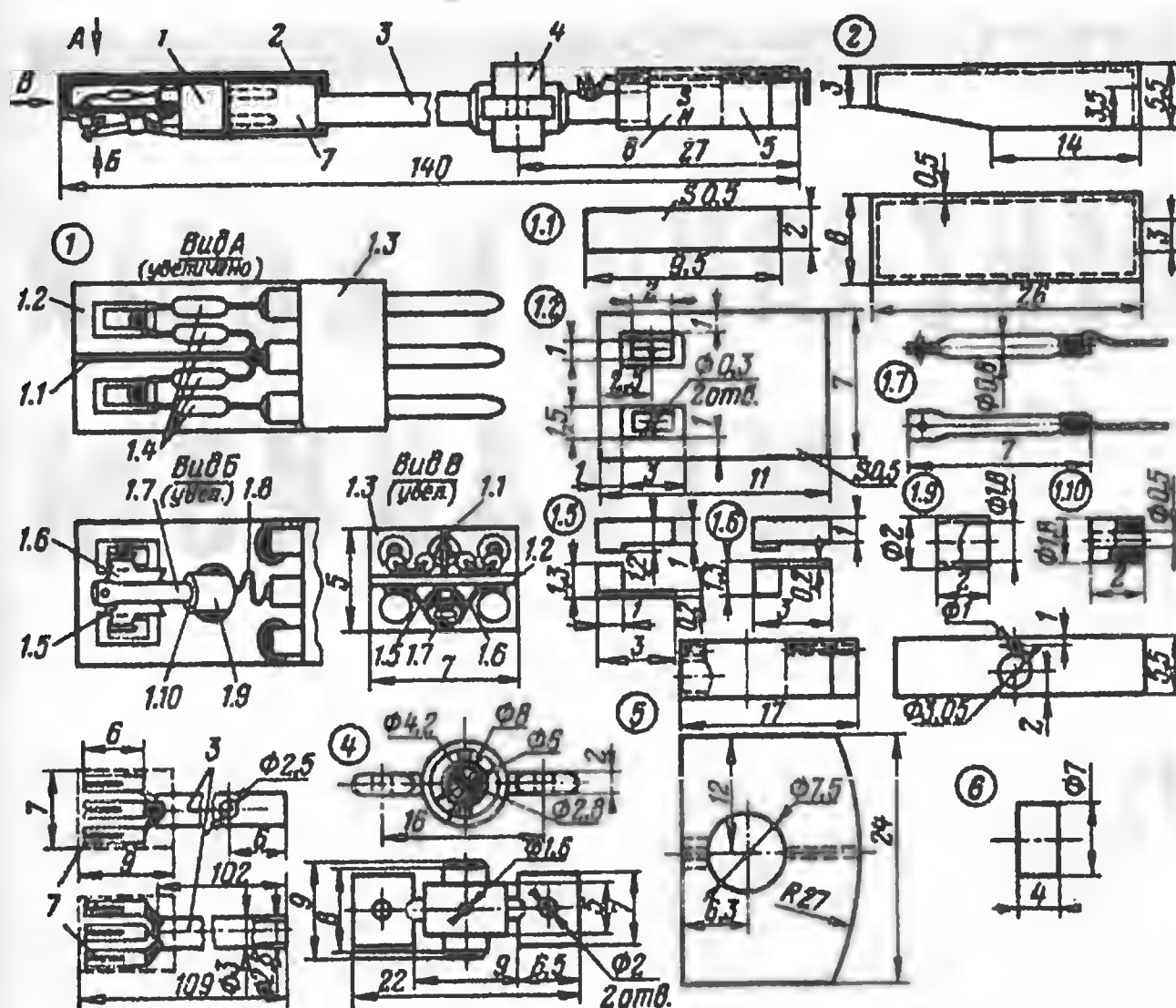


Рис. 2. Устройство звукоусилителя и его основные детали: 1 — головка звукоусилителя; 1.1 — экран, ЛС59-1; 1.2 — плата, стеклотекстолит фольгированный двусторонний; 1.3 — штепсельная часть разъема; 1.4 — диоды МД3А (МД512, МД514); 4 шт.; 1.5, 1.6 — обкладки, ЛС59-1; 1.7 — иглодержатель, фольга алюминиевая толщиной 20 мм; 1.8 — гибкий проводник, провод медный диаметром 0,05 мм, паять в среднем контакту нижнего ряда разъема 1.3; 1.9 — трубка, ЛС59-1 (жесткая); 1.10 — трубка, резина НО68-1; 2 — крышка-шланг, ЛС59-1, шланг пропаять, красить снаружи краской интродуцальной; 3 — трубка тонкая, жесткая; 4 — карданный подвес, прессовать из резины для вулканизации автомобильных камер; 5 — противовес, ЛС59-1; 6 — постоянный магнит, сплав самарий-кобальтовый; 7 — гнездовая часть разъема

Рис. 3. Пресс-форма для изготовления карданного подвеса звукоусилителя: 1 — крышка, Д16-Т; 2 — основание, Д16-Т; 3 — направляющая, Ст. 3, 2 шт., запрессовать в дет. 1; 4 — стержень, Ст. 3, 2 шт.

Изготовленный таким способом подвес надевают на трубку 3, и через отверстие в ней выводят проводники, идущие от головки. Противовес 5 закрепляют на трубке пайкой, а постоянный магнит 6 в противовесе — клеем 88Н. Подвижную обкладку дифференциального датчика углового положения тонара (латунная пластина размерами $4 \times 2 \times 0,5$ мм) припаивают к отрезку провода МГТФ, который пропускают через отверстие диаметром 1 мм в противовесе и соединяют с экранированным проводником, идущим к среднему гнезду нижнего ряда разъема 7 (впоследствии оба эти проводника соединяют с выходом генератора ВЧ, смонтированного на каретке).

(Окончание следует)



В качестве основы для своего магнитофона радиолюбители-конструкторы в последние годы чаще всего используют однодвигательные лентопротяжные механизмы (ЛПМ) от промышленной аппаратуры второго-третьего классов. Такой подход дает возможность сосредоточить все внимание на достижении хороших электрических характеристик, что многим и удается. Однако по-настоящему высококачественный магнитофон создать на подобной основе трудно: параметры, определяемые ЛПМ (нестабильность скорости и натяжения магнитной ленты, коэффициент детонации, надежность), остаются теми же, что и у заводского аппарата.

Можно, конечно, заново изготовить некоторые узлы механизма, внести коррективы в его кинематическую схему, но делать это вряд ли целесообразно: основной недостаток однодвигательного ЛПМ — кинематическую связь между ведущим и приемным (а нередко и подающим) узлами — таким путем не устранить.

Поэтому-то радиолюбители, задавшись целью построить высококачественный магнитофон, изготавливают ЛПМ сами, останавливая свой выбор на кинематической схеме с тремя двигателями. Такие механизмы содержат минимум передающих звеньев, легко автоматизируются, надежны в работе, а привод ведущего узла от отдельного двигателя позволяет обеспечить высокую стабильность движения ленты.

Именно такой механизм использован и в блочно-модульном стереофоническом магнитофоне московского радиолюбителя В. Гречина. За разработку этой конструкции он награжден серебряной медалью ВДНХ СССР на 29-й выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ.



ЛЕНТОПРОТЯЖНЫЙ МЕХАНИЗМ

В. ГРЕЧИН

Лентопротяжный механизм (ЛПМ), устройство которого изображено на 2 и 3-й с. вкладки, применен в двухскоростном (19,05 и 9,53 см/с) блочно-модульном стереофоническом магнитофоне со сквозным каналом. ЛПМ выполнен на трех асинхронных электродвигателях: КД-3,5 (в ведущем узле) и АД-5У4 (в подающем и приемном узлах). Коэффициент детонации на большей скорости ленты $\pm 0,15$, на меньшей $\pm 0,25\%$.

Переключение ЛПМ из одного режима работы в другой осуществляется релейно-тиристорным устройством. В качестве исполнительных элементов применены два электромагнита. Один из них управляет тормозными устройствами подающего и приемного узлов, другой — прижимным роликом. При обрыве или окончании ленты механизм автоматически переводится в режим «Стоп». Натяжение ленты регулируется механической следящей системой.

ЛПМ (см. вкладку) состоит из следующих основных узлов и устройств: узла ведущего вала 25, подающего (8) и приемного (16) узлов, блока магнитных головок 22, устройства натяжения ленты 3, узла передачи вращения ведущему валу (дет. 17—19), тормозных устройств (дет. 10, 14, 15) и автостопа 6. При записи и воспроизведении магнитная лента сматывается с катушки на подающем узле 8, огибает направляющую стойку 2, закрепленную на рычаге устройства натяжения ленты, проходит по направляющим стойкам 24 и рабочим поверхностям магнитных головок 33, 31 и 30 (соответственно стирающая, записывающая и воспроизводящая), огибает еще одну стойку 2 и наматывается на катушку, установленную на приемном узле 16. В движение лента приводится обрезиненным роликом 26, прижимаемым электромагнитом 34 к ведущему валу 25. Требуемый угол обхвата рабочих по-

верхностей головок 31 и 33 создается штырем 32.

Натяжение магнитной ленты, необходимое для ее плотного прилегания к рабочим поверхностям магнитных головок, в рабочих режимах, обеспечивается соответствующим выбором направления вращения подающего и приемного узлов. Электродвигатель подающего

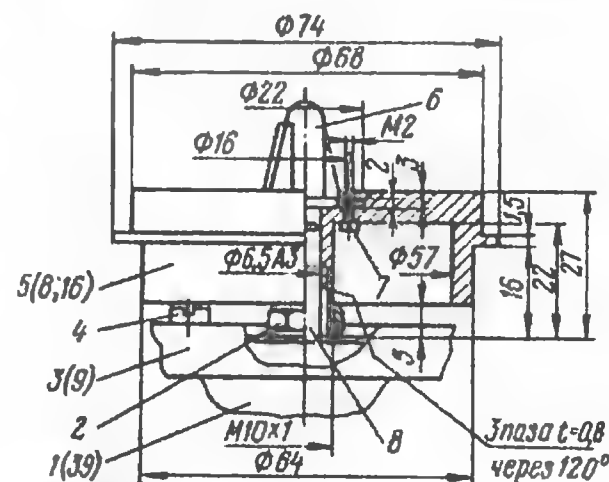


Рис. 1. Приемный (подающий) узел: 1 (39) — электродвигатель АД-5У4; 2 — гайка специальная (от переменного резистора СП-11 или СП-111 со стопором оси); 3 (9) — шасси; 4 — винт М4Х6, 3 шт.; 5 (8, 16) — корпус подкатушника, Д16-Т; 6 — фиксатор катушки (от магнитофона «Яуза-206», доработать по чертежу, закрепить на дет. 5 винтами 7; 7 — винт М2Х4, 3 шт.; 8 — вал электродвигателя

узла создает вращающий момент в направлении движения часовой стрелки, а приемного — в обратном направлении.

Для перемотки ленты вперед на электродвигатель приемного узла подается полное напряжение питания, а на двигатель подающего узла —

магнитной ленты останавливается ленточными тормозами и 10 и 15, охватывающими соответственно подкатушки подающего и приемного узлов. Тормоза приводятся в действие рычагом 12.

[illegible]

Рис. 2. Шасси блока поромотки, АМЦ-П

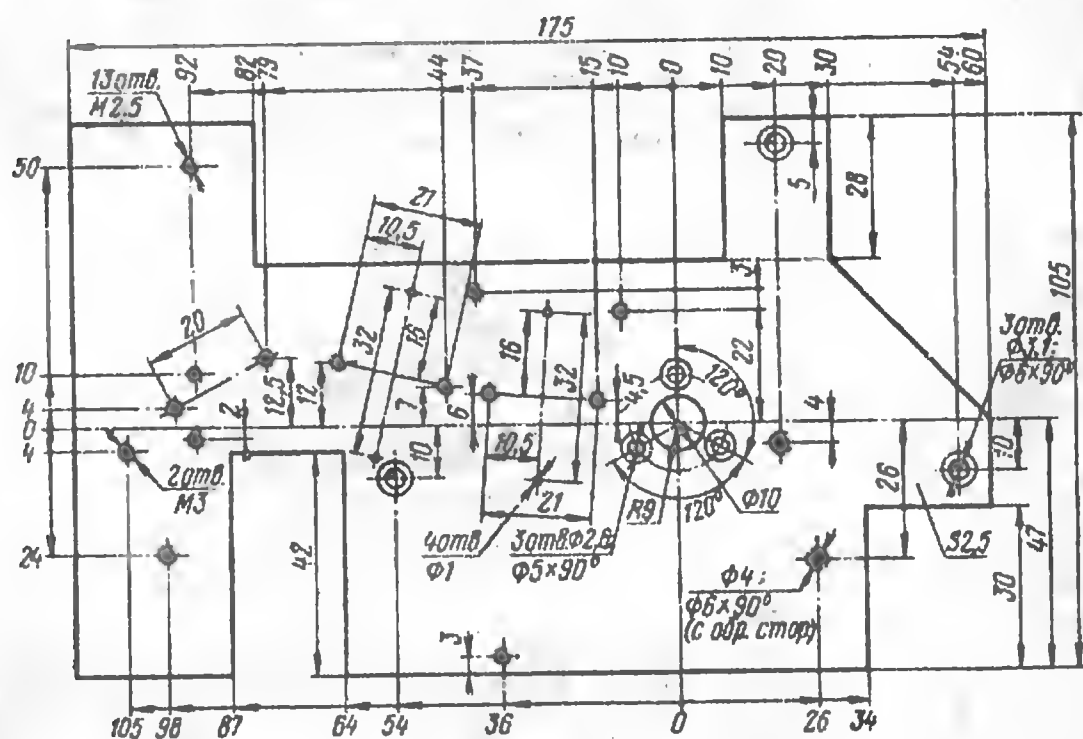


Рис. 4. Паноль блока головки, Д16-Т

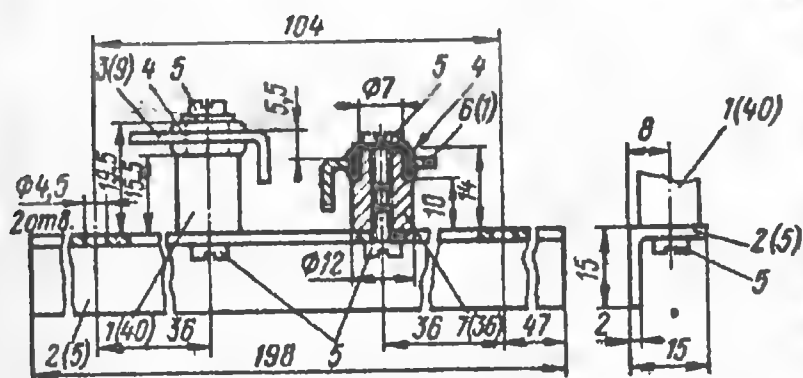


Рис. 6. Узел крепления шасси ЛПМ: 1(40), 7(36) — стойки резьбовые, Д16-Т, по 4 шт., закрепить на дет. 2(5) винтами 3; 2(5) — прокладкой, уголок дюралюминиевый [Д16-Т], 2 шт.; 3(9) — шасси блока параметров, закрепить на дет. 1(40) винтами 3, под головку подложить стальные шайбы 3; 4 — опора, резина, 8 шт., вставить в отверстия диаметром 10 мм в дет. 3(9) и 6(1); 5 — винт М4Х6, 8 шт.; 6(1) — шасси узла поддующего вала, закрепить на дет. 7(36) винтами 3

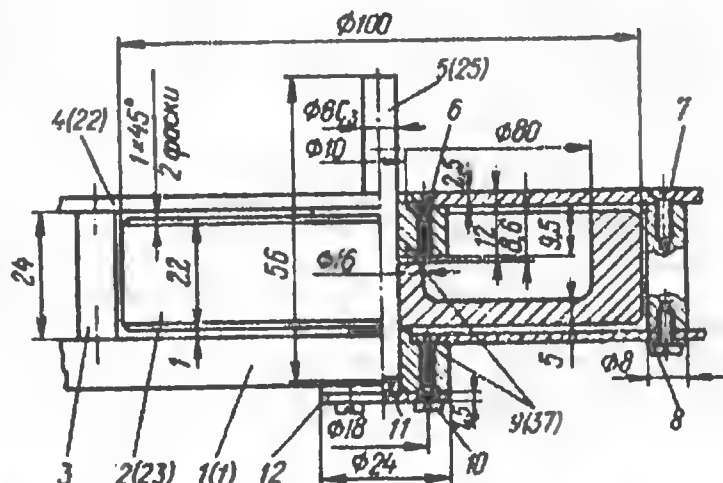


Рис. 3. Узел воздушного вала: 1(1) — шасси узла
воздушного вала; 2(23) — маховик, Ст.20; 3 —
стойка резьбовая, Д16-Т, 3 шт., крепить к дет.
1 винтами 8; 4(22) — панель блока головки,
крепить к дет. 3 винтами 7; 5(25) — вал возду-
ший, Ст.ХВГ, колить НРС 50...52, запрессовы-
вать в дет. 2(23); 6 — винт М2, 5×4, 6 шт.; 7 —
винт М3×6, 3 шт.; 8 — винт М3×6, 3 шт.;
9(37) — подшипник, ЛС39-1, 2 шт., закрепить
на дет. 4(22) и 1(1) винтами 6; 10 — винт
М2,5×6, 3 шт.; 11 — шарик стальной диаметром
4 мм; 12 — подпятник, Ст.У8, колить НРС
40...52, шлифовать, закрепить на дет. 9(37)
винтами 10.

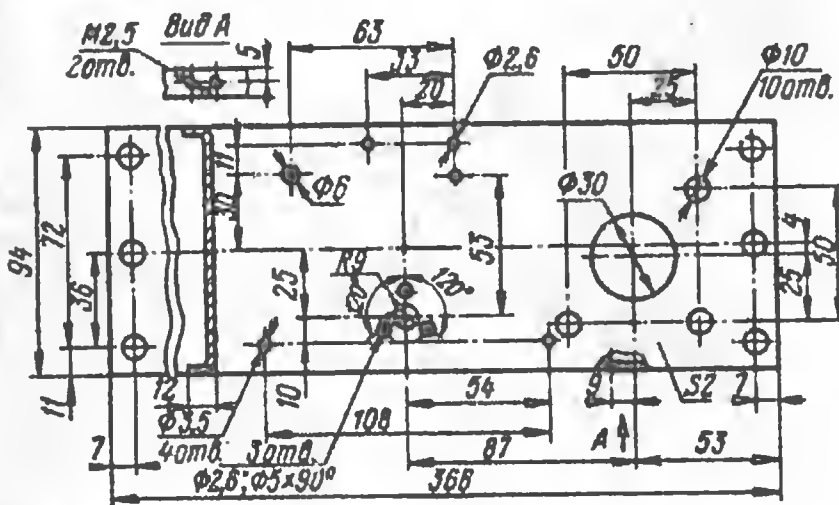


Рис. 5. Шасси узла водующего вала, АМЦ-П

ЛПМ 3* (рис. 2) винтами 4. Подкатушник состоит из корпуса 5 и доработанного (от магнитофона «Яуза-206») фиксатора 6, соединенных друг с другом винтами 7. Для крепления на валу электродвигателя 8 нижняя (по рис. 1) часть корпуса 5 выполнена в виде цанги. Навинченная на нее гайка 2 готовая, от переменного резистора СП-II или СП-III.

механически связанным с электромагнитом 14. С рычагом тормоза они соединены шарнирно, с помощью пружин.

* На этом и последующих рисунках в скобках указаны номера деталей по сборочному чертежу на вкладке. В тексте вторые номера деталей для краткости опущены.

Для смягчения нагрузочных характеристик электродвигатели доработаны: торцы «беличьей клетки» со стороны вала сточены до набора сердечника ротора.

Узел ведущего вала (рис. 3) состоит из собственно ведущего вала 5, напрессованного на него маховика 2, двух подшипников скольжения 9 и подпятника 12, на который вал опирается через шарик 11. Верхний (по рис. 3) подшипник закреплен тремя винтами 6 на панели 4 блока головок (рис. 4), нижний — такими же винтами на шасси ЛПМ 1 (рис. 5). Необходимое для свободного вращения маховика расстояние между шасси и панелью создается тремя резьбовыми стой-

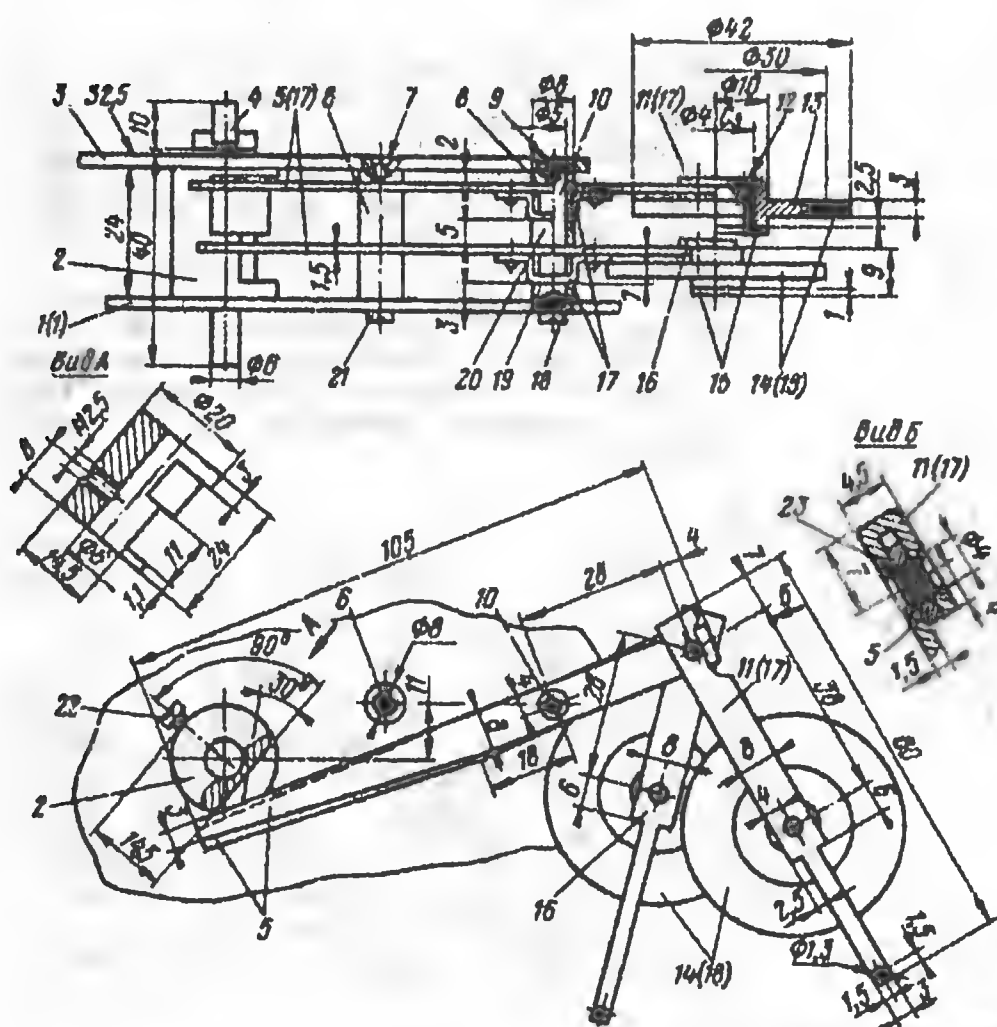
вал запрессовывают в заготовку маховика (обеспечив вылет нижнего — по рис. 3 — конца вала на 10 мм), после чего поверхность диаметром 100 мм шлифуют до получения чистоты обработки по 8-му классу. Полностью готовый узел статически балансируют.

Шасси, на котором установлены приемный и подающий узлы, и шасси узла ведущего вала закреплены через резиновые втулки 4 (рис. 6) на резьбовых стойках 1 и 7, привинченных к кронштейнам 2.

Узел передачи вращения (рис. 7) является связующим звеном между насадкой на валу двигателя ведущего узла (рис. 8) и маховиком ведущего вала. Особенность узла состоит в том,

ление с насадкой и маховиком закрепленный на планке 11 (рис. 7) промежуточный ролик 14. В результате вращения от малой ступени насадки 4 (рис. 8) через ролик 14 передается узлу ведущего вала, и лента приходит в движение.

Установка ручки переключателя в положение, соответствующее скорости ленты 19,05 см/с, приводит к тому, что нижний (по рис. 7) рычаг 5 входит в другой паз кулачка 2, и в зацепление с маховиком и теперь уже с большей ступенью насадки вводится второй промежуточный ролик 14. Одновременно кулачок гранью верхнего паза давит на расположенный напротив него рычаг 5 и отводит верхний промежуточный ролик в нейтральное положение. При изготовлении промежуточных



ками 3. Подпятник закреплен на нижнем подшипнике винтами 10.

Наиболее ответственными деталями этого узла являются вал 5 и маховик 2. Обе эти детали должны иметь минимальные радиальные биения, а ведущий вал — и минимальное отклонение диаметра от указанного на чертеже. Вал вытачивают из стали ХВГ в центрах (их потом используют и для проверки радиального биения) с припуском на окончательную обработку. После закалки до твердости HRC 58...62 вал шлифуют в центрах до получения чертежного размера и чистоты поверхности по 9-му классу. Заменять эту операцию механической полировкой недопустимо, так как она приводит к искажению цилиндрической формы детали. Готовый

что для получения каждой из указанных выше скоростей ленты используется свой промежуточный обрезиненный ролик. В положении переключателя «Выкл.» (выключено) кулачок 2 (рис. 7), закрепленный на валике ручки 4 переключателя скоростей стопорным винтом 22, давит на оба рычага 5, и они, поворачиваясь на оси 10, отводят ролики 14 от маховика ведущего вала и от двухступенчатой насадки 4 (рис. 8) на валу ведущего двигателя. При переходе на скорость 9,5 см/с кулачок 2, имеющий два паза, расположенные под углом 30° друг к другу, поворачивается по часовой стрелке и освобождает верхний (по рис. 7) рычаг 5. Под действием пружины 20 (см. вкладку) он вводит в зацеп-

Рис. 7. Узел передачи вращения: 1(11) — шасси узла ведущего вала; 2 — кулачок, Д16-Т; 3 — планка, Д16-Т; 4 — ручка переключателя скоростей, Д16-Т; 5 — рычаг, Ст.10 кл, 2 шт.; 6 — стойка, Д16-Т; 7 — винт М3×6; 8 — шайба, Д16-Т; 9 — винт М2,5×6; 10 — ось, Ст. 2Х13; 11(17) — планка, Ст.10 кл; 12 — винт М2×6, 2 шт.; 13 — корпус, ЛС59-1, 2 шт.; 14(18) — кольцо, резина НО68-1; 15 — ось, Ст.2Х13, 2 шт.; 16 — планка, Ст.10 кл; 17 — скоба; Ст.10 кл, 2 шт.; 18 — винт М2,5×5; 19, 20 — втулки, Д16-Т; 21 — винт М3×6; 22 — винт М2,5×8; 23 — ось, Ст.2Х13, 2 шт.

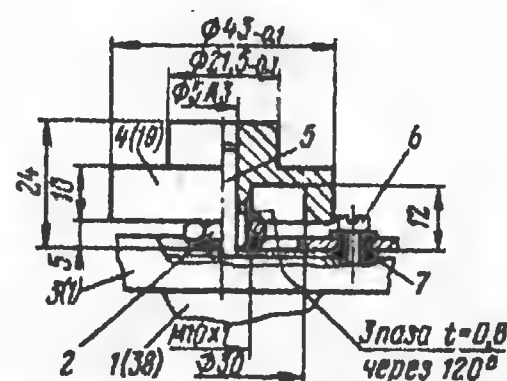


Рис. 8. Узел ведущего двигателя: 1(38) — электродвигатель КД-3,5, закрепить на дет. 3(1) винтами 6 через втулки 7; 2 — гайка специальная (от поромонного резистора СП-11 или СП-111 со стопором оси); 3(1) — шасси узла ведущего вала; 4(19) — насадка с цапгой, Д16-Т, закрепить на дет. 5 гайкой 2; 5 — вал двигателя; 6 — винт М4×8, 3 шт.; 7 — втулка, резина, 3 шт.

роликов 14 необходимо предусмотреть припуск на окончательную обработку резиновых частей. Для лучшего сцепления с резиной в корпусах 13 перед опрессовкой необходимо просверлить 8—10 равномерно расположенных по окружности отверстий диаметром 2...3 мм. После опрессовки рабочие поверхности роликов шлифуют до диаметра 42 мм.

Узел прижимного ролика (рис. 9) смонтирован на панели блока магнитных головок. Ролик 7 вращается на оси 26, развальцованной с обоих концов в кронштейне 6. Перемещение ролика в осевом направлении ограничивают фторопластовые шайбы толщиной 0,5 мм (осевой люфт должен быть



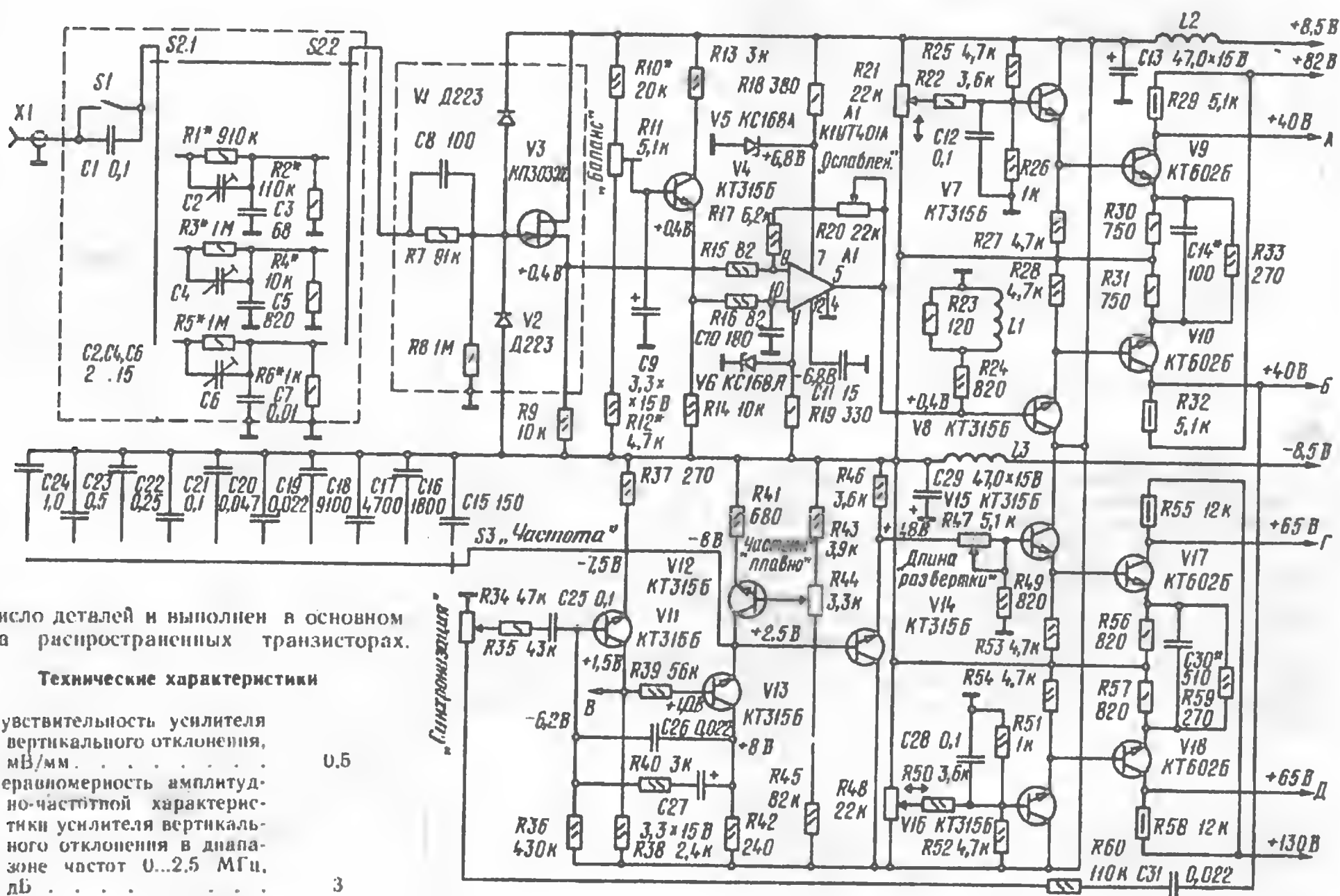
ПЮБИТЕЛЬСКИЙ ОСЦИЛЛОГРАФ

С. НОР,
В. МАРТЫНОВ

Осциллограф предназначен для визуального наблюдения и исследования формы периодических сигналов. Прибор содержит небольшое

Принципиальная схема осциллографа приведена на рис. 1 и 2. Усилитель вертикального отклонения луча собран на транзисторах V3, V4 и V7—V10 и микросхеме А1. На входе усилителя включен частотнокомпенсированный делитель R1—R6, C2—C7 с коэффициентом деления 1, 10, 100, 1000.

резистор R15 сигнал поступает на инвертирующий вход операционного усилителя А1, который обеспечивает основное усиление по напряжению. Для установки напряжения на входе операционного усилителя (между выводами 9 и 10), равного нулю, на неинвертирующий вход усилителя подается



число деталей и выполнен в основном на распространенных транзисторах.

Технические характеристики

Чувствительность усилителя вертикального отклонения, мВ/мм.	0,5
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики усилителя вертикального отклонения в диапазоне частот 0...2,5 МГц, дБ.	3
Входное сопротивление, МОм.	1,0
Входная емкость, пФ.	30
Диапазон развертки (режим работы — непрерывный), кГц.	0,02...100
Мощность, потребляемая от сети переменного тока, Вт.	11
Габариты, мм.	90×135×165
Масса, кг.	1,8

С выхода делителя исследуемый сигнал поступает на первый каскад, собранный на полевом транзисторе V3 по схеме истокового повторителя. Элементы C8R7, V1 и V2 служат для защиты транзистора от перегрузок. С истокового повторителя через

напряжение смещения с каскада, собранного на транзисторе V4. Регулировка усиления в канале осуществляется резистором R20, включенным в цепь отрицательной обратной связи ОУ. Конденсаторы C10, C11 обеспечивают устойчивость работы микросхемы. Пи-

Рис. 1

тается ОУ от двух параметрических стабилизаторов на стабилитронах V 5 и V 6.

С выхода ОУ А1 сигнал поступает на оконечный усилитель, состоящий из согласующих эмиттерных повторителей на транзисторах V 7, V 8 и парафаз-

тивофазе с коллекторов транзисторов V 9, V 10 поступают на вертикальные отклоняющие пластины электронно-лучевой трубки V 19.

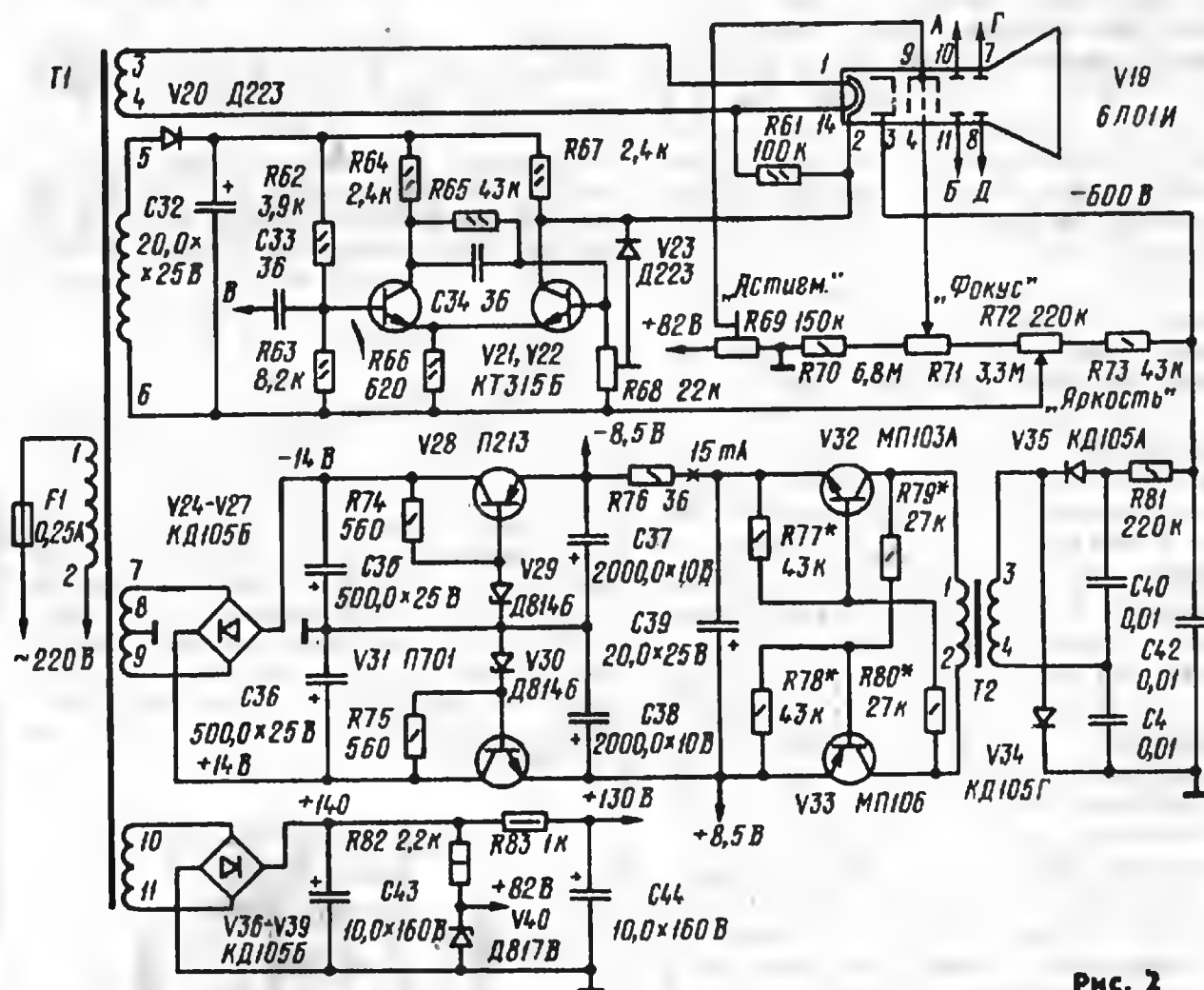
Элементы C14 и L1 служат для коррекции частотной характеристики усилителя в целом.

ряжение на конденсаторе во время разряда изменяется практически по линейному закону. Частоту генератора изменяют ступенчато переключателем S3 и плавно резистором R44. Синхронизация генератора осуществляется исследуемым сигналом, который снимается с коллектора транзистора V 10.

С выхода генератора пилообразное напряжение поступает на эмиттерный повторитель, собранный на транзисторе V 14, который служит для устранения влияния выходного усилителя на работу генератора. Далее сигнал через резистор R47, служащий для регулировки длины развертки, поступает на выходной усилитель, который собран по схеме, аналогичной усилителю вертикального отклонения, с той лишь разницей, что нагрузочные сопротивления в коллекторных цепях выходных транзисторов несколько увеличены. Это позволило получить большее усиление при некотором сужении полосы пропускания.

Узел гашения луча при обратном ходе собран на транзисторах V 21 и V 22 и питается от отдельного выпрямителя на диоде V 20.

Усилительная часть осциллографа питается от трех самостоятельных источников постоянного тока. Питание электродов электронно-лучевой трубки осуществляется от преобразователя. С целью упрощения конструкции напряжение питания усилителя гори-



с усилителем горизонтального отклонения, на другой — блок питания. Рисунки печатных проводников изображены на рис. 3 и 4 соответственно, а расположение деталей — на 3-й с. обложки. Детали входного делителя и времязадающие конденсаторы распаяны непосредственно на платах переключателей S2 и S3.

В приборе применены постоянные резисторы МЛТ, переменные СПЗ-9г, электролитические конденсаторы К50-16 и К53-1. Конденсаторы C25 и C31 БМ-2 на напряжение не ниже 200 В, C40—C42 МБМ на напряжение 750 В, C33—КТ-3 на напряжение 500 В. Переключатель S2—5П2Н, S3—12П2Н.

Статический коэффициент передачи тока транзисторов V9, V10 и V17, V18 должен быть не ниже 40...60, остальных — не ниже 80...100. Транзисторы V9, V10 и V17, V18 установлены на радиаторах размером 30×20×5 мм.

Вместо транзисторов КТ602Б можно применить КТ604, КТ605. Транзисторы КТ315Б можно заменить на КТ315 с любым буквенным индексом, КТ312, КТ342. Лучшие результаты могут быть получены при использовании в преобразователе напряжения транзисторов КТ342 и КТ343. В крайнем случае их можно заменить на МП16Б и МП38А.

Диоды Д223 могут быть заменены на КД503, КД521, Д219, Д220, диоды КД105Б — на Д226, КД105Г — на Д217, Д218.

Вместо электроннолучевой трубки 6ЛО1И можно использовать трубки 5ЛО38И, 8ЛО29И, ЛО247.

Трансформатор T1 намотан на тороидальном магнитопроводе (55×35×24), толщина ленты 0,1 мм. Обмотка 1—2 содержит 2700 витков провода ПЭВ-2 0,17, обмотка 3—4 — 89 витков провода ПЭВ-2 0,47, обмотка 5—6 — 185 витков провода ПЭВ-2 0,12, обмотки 7—8, 8—9 — по 160 витков провода ПЭВ-2 0,23, обмотка 10—11 — 1540 витков провода ПЭВ-2 0,23. Для ослабления наводок ось трансформатора T1 должна совпадать или быть параллельна оси электроннолучевой трубки.

Трансформатор T2 выполнен на ферритовом сердечнике М2000НМ типоразмера К20×10×5. Обмотка 1—2 содержит 70 витков провода ПЭВ-2 0,14, обмотка 3—4 — 1170 витков провода ПЭЛШО 0,07. Во избежание пробоя трансформатор необходимо пропитать парафином.

Дроссели L2, L3 намотаны проводом ПЭВ-2 0,12 на резисторах МЛТ 0,5 в один слой до заполнения, L1 — тем же проводом на резисторе R23.

Прибор обладает высокой чувствительностью, поэтому входные цепи и входной делитель должны быть тщательно экранированы.

Налаживание осциллографа начинается с проверки источников питания. При номинальных токах нагрузки 45, 65,

22 и 10 мА они должны обеспечивать напряжения +8,5, —8,5, +82 и +130 В соответственно. Устойчивой генерации в преобразователе добиваются подбором резисторов R77—R80, подключив к нему эквивалент нагрузки — резистор сопротивлением 6,8 МОм.

Перед налаживанием усилителя вертикального отклонения выводы 9 и 10 микросхемы отсоединяют и, подключив вольтметр к истоку транзистора V3 и эмиттеру транзистора V4, резистором R11 устанавливают между этими точками напряжение, равное нулю. Возможно потребуются подобрать резисторы R10 и R12. Далее, восстановив соединения, подают на затвор транзистора V3 переменное напряжение величиной около 0,01 В и контрольным осциллографом проверяют форму сигнала на выводе 5 микросхемы A1. Ограничение полувольт сигнала при увеличении амплитуды входного напряжения должно происходить одновременно, а постоянная составляющая на выходе ОУ при перемещении движка резистора R20 не должна изменяться. Далее, установив одинаковыми напряжения на коллекторах транзисторов V9 и V10 резистором R21, подбором резисторов R30, R31 добиваются на коллекторах напряжения +39...40 В.

Подбором конденсатора C14, подавая с генератора на вход усилителя сигнал с частотой 100 кГц... 2,5 МГц, добиваются минимальной неравномерности частотной характеристики усилителя.

Налаживание генератора развертки сводится к установке требуемых границ диапазонов развертки подбором конденсаторов C15—C24. В некоторых случаях, для обеспечения хорошей линейности пилообразного напряжения, может потребоваться подбор резистора R39. Затем резистором R48 выравнивают напряжения на коллекторах транзисторов V17 и V18, и подбором резисторов R56, R57 устанавливают их равными 65 В. Подбирая емкость конденсатора C30, устанавливают максимальную длину линии развертки на самом высокочастотном диапазоне.

Налаживание входного делителя особенностей не имеет.

В узле гашения луча движок резистора R68 устанавливают в положение, при котором на экране не будет просматриваться линия обратного хода.

При желании осциллограф можно упростить, исключив узел гашения луча и высоковольтный преобразователь, а трансформатор T1 собрать на Ш-образном магнитопроводе, выполнив его, например, по данным приведенным в журнале «Радио», 1978, № 9, с. 63. При этом нужно иметь в виду, что при исключении преобразователя размер изображения и его яркость будут зависеть от напряжения сети.

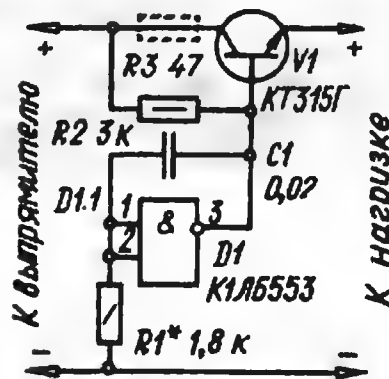
г. Николаев

ОБМЕН ОПЫТОМ

Логический элемент в стабилизаторе напряжения

Для питания конструкций на микросхемах нередко используют простой стабилизированный источник напряжением 5 В. Обычно в таком устройстве образцовое напряжение получают со стабилизатора КС156А. Между тем вместо стабилизатора для этой же цели с успехом можно использовать один логический элемент «И-НЕ», причем стабильность выходного напряжения в этом случае оказывается выше, да и заданное напряжение (5 В) получить проще.

Схема подобного стабилизатора с элементом серии К155 изображена на рисунке. Здесь логический элемент D1.1 использован в качестве усилителя постоянного тока. С делителя, образованного резистором R1 и входной цепью элемента D1.1, на его вход поступает напряжение с выпрямителя. Выходное напряжение стабилизатора зависит от сопротивления резистора R1. Конденсатор C1, создавая отрицательную обратную связь на звуковых и более высоких частотах, предохраняет от самовозбуждения логический элемент, работающий в линейном режиме.



Стабилизатор при максимальном токе нагрузки 30...40 мА имеет внутреннее сопротивление около 0,1 Ом, коэффициент стабилизации — около 100, температурный коэффициент напряжения при комнатных температурах отрицательный, 0,15...2% на градус.

Максимальный ток нагрузки стабилизатора ограничен рассеиваемой мощностью регулирующего транзистора VT1. Включение дополнительного резистора R3 в цепь коллектора транзистора и улучшение отвода тепла от него (применяя простейший пластинчатый радиатор) позволяет увеличить ток стабилизатора до 0,1 А. Очевидно, что можно применять и более мощный регулирующий элемент по схеме составного транзистора.

Поскольку линейные параметры логических интегральных схем имеют существенный разброс, реальные выходные характеристики стабилизатора могут отличаться от указанных выше. Тем не менее он полностью удовлетворяет техническим условиям эксплуатации большинства микросхем.

Г. МИСЮНАС

г. Вильнюс



МОЩНЫЙ СТАБИЛИЗИРОВАННЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ

Б. ПАВЛОВ

Как правило, мощный — более 20...30 Вт — преобразователь постоянного тока в синусоидальный переменный состоит из задающего генератора синусоидальных колебаний

частотой 50 Гц. Максимальная выходная мощность — 90 Вт при КПД не менее 0,7 и нагрузочной неустойчивости выходной частоты не более 0,003 Гц/Вт.

Задающий генератор прямоугольных импульсов выполнен на транзисторах $V2$, $V3$ (рис. 1). Напряжение его питания стабилизировано цепью $V7R7$.

теля амплитуда выходного напряжения поддерживается постоянной.

Зависимость выходного напряжения от мощности нагрузки показана на рис. 2. При изменении входного напряжения в пределах 23,8...29,2 В и мощности нагрузки от нуля до максимальной отклонение выходного напряжения от номинального не превышает 8%.

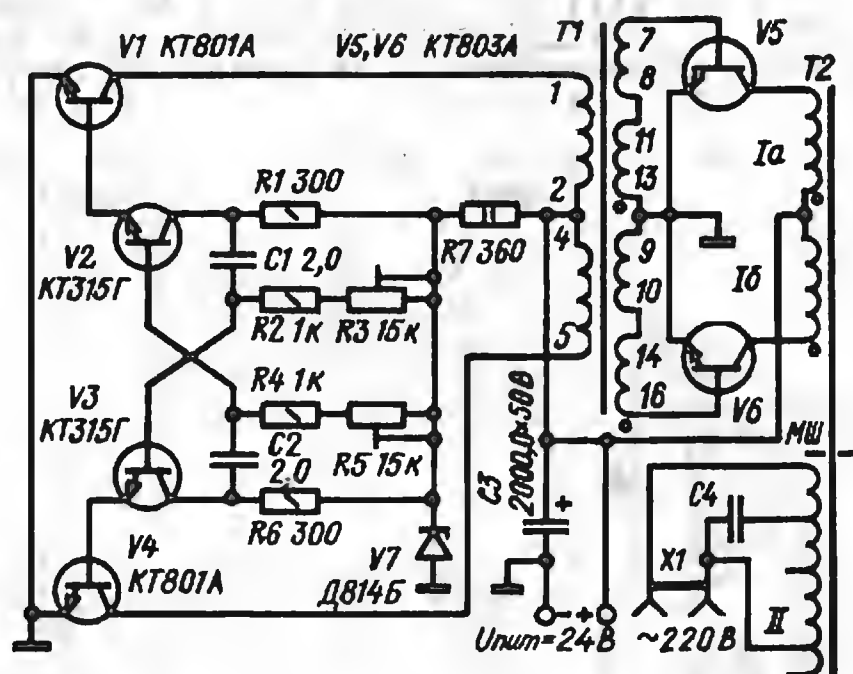


Рис. 1

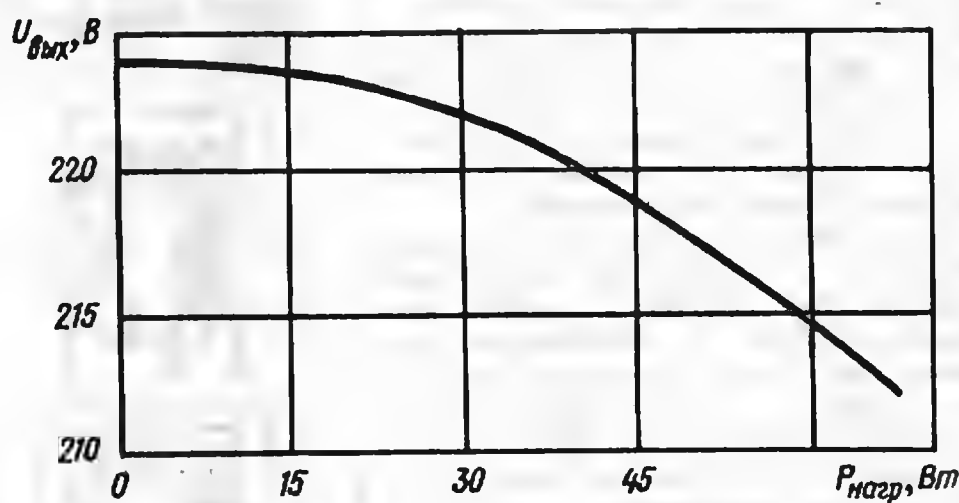


Рис. 2

и последующего усилителя мощности. Недостатки таких преобразователей — жесткие требования к линейности усилителя, значительное выходное сопротивление, а при наличии АРУ, стабилизирующей их характеристики, — инерционность.

Предлагаемый преобразователь во многом свободен от указанных недостатков. Его задающий генератор вырабатывает колебания прямоугольной формы, а усилитель мощности выполнен на базе феррорезонансного стабилизатора. Преобразователь разработан для питания от аккумуляторной батареи сетевого видеоманитофона «Электроника Л1-08».

Напряжение питания преобразователя — 24 В, выходное напряжение — синусоидальное переменное 220 В

Буферный каскад собран на транзисторах $V1$, $V4$, а выходной усилитель мощности — на $V5$, $V6$. Нагрузкой усилителя служит феррорезонансный стабилизатор напряжения $T2C4$.

Напряжение на выводах первичной обмотки трансформатора $T2$ имеет прямоугольную форму. Магнитопровод его разделен на две части магнитным шунтом $MШ$, причем первичная обмотка размещена на ненасыщаемой части. Обмотка II вместе с конденсатором $C4$ образуют высокочастотный колебательный контур, что и позволяет получить синусоидальную форму выходного напряжения. На резонансной частоте контура магнитопровод вторичной обмотки работает в режиме насыщения, поэтому при изменении напряжения питания или сопротивления нагрузки преобразова-

Транзисторы $V5$, $V6$ установлены на радиаторах, рассчитанных на мощность рассеяния 5 Вт. Согласующий трансформатор $T1$ — накальный, ТН 36-127/220-50. Вместо него можно использовать сетевой трансформатор от радиолы «Рига-101» или «Рига-102». Роль первичной обмотки в этом случае выполняют две его 127-вольтные обмотки, соединенные последовательно-согласно, а вторичная обмотка — две 20-вольтные, включенные так же. При самостоятельном изготовлении этот трансформатор наматывают на магнитопроводе Ш16×24; обмотка I — 2×700 витков провода ПЭВ-1 0,2; II — 2×95 витков ПЭВ-1 0,59.

Трансформатор $T2$ с магнитным шунтом применен готовый от заводского электромагнитного стабилизатора на-



ДЕЛИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ ДЛЯ

пряжения С-0,09. Конденсатор $C4$ входит в состав стабилизатора. Сетевую обмотку стабилизатора удаляют, и на ее месте наматывают 2×75 витков провода ПЭВ-2 2,44 — это будет обмотка I (по схеме рис. 1) трансформатора $T2$ преобразователя. Удобнее всего наматывать обмотку в два провода, а затем включить обе полуобмотки соответствующим образом. Компенсационную обмотку стабилизатора не используют, и все ее выводы надежно изолируют. Конденсатор стабилизатора ($C4$ по схеме рис. 1) подключают к выводам выходной обмотки; в действительности, она имеет гораздо большее число выводов, чем показано на схеме.

Налаживание преобразователя начинают с задающего генератора. Для этого обесточивают усилитель мощности (отключают средний вывод обмотки I трансформатора $T2$ от положительного вывода источника питания) и на вход осциллооскопа подают сигнал с выводов 7 и 13 трансформатора $T1$. Поочередно вращая движки подстроечных резисторов $R3$ и $R5$, добиваются симметрии прямоугольных импульсов на экране при частоте колебаний 50 Гц. Удобнее всего это сделать, если установить переключатель синхронизации осциллооскопа в положение «От сети», — при точном совпадении частоты генератора с частотой сети изображение на экране будет неподвижным.

Затем подают питание на усилитель мощности и добиваются наименьшей зависимости выходного напряжения преобразователя от напряжения питания. Для этого, поочередно подключая правый (по схеме) вывод конденсатора $C4$ к отводам обмотки II трансформатора $T2$ и проверяя каждый раз стабильность напряжения на нагрузке, находят наилучшее положение. В заключение таким же образом подбирают номинальное значение выходного напряжения. При этом можно переключать как нижний (по схеме), так и верхний выводы обмотки.

Нагрузочная кривая правильно налаженного преобразователя должна быть близкой к показанной на рис. 2.

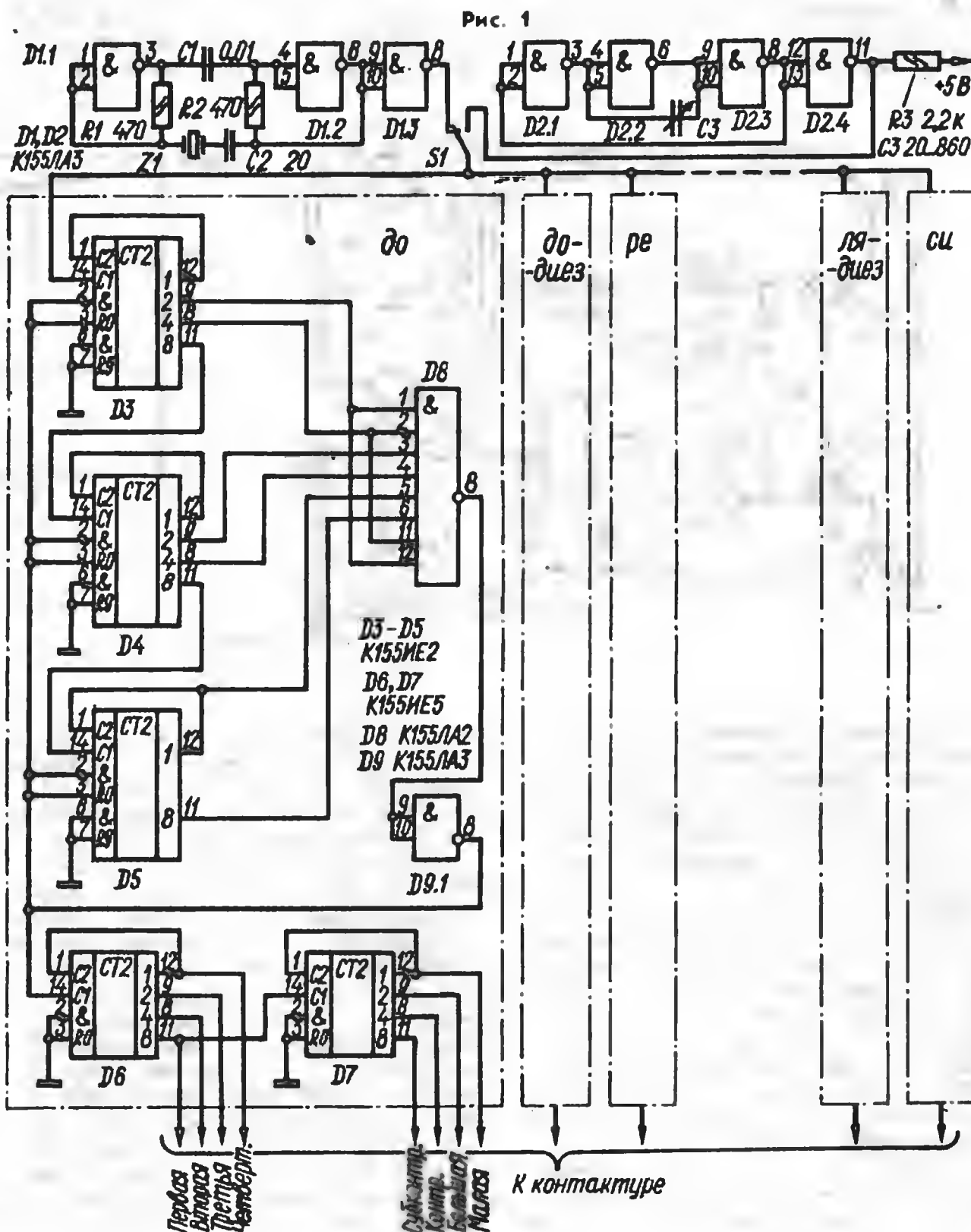
Устройство можно питать и от источника напряжением 12 В, однако при этом мощность нагрузки не должна превышать 30–40 Вт. В преобразователе нужно будет сделать некоторые изменения. Резистор $R7$ должен иметь сопротивление 51 Ом. Трансформатор $T1$ — выходной от радиоприемников «ВЭФ-12», «Спидола», «ВЭФ-202» или от магнитофона «Комета-206»; вторичную обмотку, выполненную в два провода, разделяют на две и включают последовательно. Обмотка I трансформатора $T2$ должна содержать 2×34 витка провода ПЭВ-2 2,44 (число витков указано ориентировочно, его необходимо уточнить при налаживании).

г. Львов

Делитель частоты, схема которого изображена на рис. 1, собран на цифровых микросхемах и предназначен для высококачественных ЭМИ. Делитель преобразует частоту задающего генератора в частоты равномерно темперированного музыкального строя. Диапазон инструмента — 8 октав, от *до* субконтроктавы до *си* четвертой октавы. Отклонение значений полученных музыкальных частот от стандартных не превышает 0,07%, т. е. не более чем на 1,2 цента.

Весь блок состоит из двенадцати одинаковых делителей частоты, отличающихся один от другого схемой соединения выходов двоично-десятичного счетчика с узлом сброса. На входы всех делителей одновременно поступает сигнал от генератора, собранного на микросхеме $D1$ и кварцевом резонаторе $Z1$ на частоту 4044 кГц, или от генератора с изменяемой частотой, собранного на микросхеме $D2$.

Рассмотрим работу устройства на примере делителя *до*. Двоично-десятичный счетчик на микросхемах $D3$ — $D5$



МНОГОГОЛОСНОГО ЭМИ

В. БЕСПАЛОВ

подсчитывает импульсы генератора, поступающие на счетный вход микросхемы D3 (вывод 14). Микросхема D3 ведет счет единиц, D4 — десятков и D5 — сотен импульсов. При числе импульсов, равном 966, на всех входах элемента «8И-НЕ» (D8) установится уровень «1», а на выходе — «0». Сигнал с выхода элемента D8 будет инвертирован элементом D9.1 и подан на R-входы триггеров двоично-десятичного счетчика, при этом они установятся в состояние «0», и начнется повторение счета.

Таким образом, через каждые 966 периодов частоты задающего генератора на выходе элемента D9.1 появляются короткие, длительностью около 100 нс, положительные импульсы, частота повторения которых соответствует частоте ноты до пятой октавы. Число 966 называют коэффициентом деления: $K = F_{з.г} / f$, где $F_{з.г}$ — частота задающего генератора, а f — частота той или иной ноты пятой октавы. Так, для ноты до $K_{до} = \frac{4044000}{4186} = 966,074$, или, округленно, $K_{до} = 966$.

Импульсы с выхода элемента D9.1 поступают также на счетный вход двоичного (октавного) делителя на микросхемах D6 и D7, с выходов которого снимают сигналы частот ноты до в восьми октавах.

Аналогично работают остальные делители блока. При работе от генератора с изменяемой частотой, регулируя конденсатор C3, можно получить скольжение частоты всех тонов при полном сохранении правильности строя инструмента.

Кварцевый резонатор Z1 с частотой 4044 кГц (из комплекта к радиостанции 10PT) выбран из соображения получения достаточной точности частот музыкальных тонов при коэффициенте деления не более 999. Практически же в устройстве можно применить любой кварцевый резонатор с частотой от 1,5 до 10 МГц и даже более. При этом необходимо заново рассчитать коэффициенты деления. Если они будут превышать 999 то, чтобы не усложнять двоично-десятичный счетчик и узел сброса, потребуется изменить схему октавного делителя с учетом того, что с выхода элемента D9.1 будут сниматься сигналы с частотами не пятой, а шестой октавы.

На схеме рис. 1 полностью показан лишь делитель для ноты до. Как уже указывалось, остальные делители отличаются лишь соединением выводов триггеров D3 — D5 и элемента D8, как указано в таблице.

Блок делителей собран на трех печатных платах из двустороннего фоль-

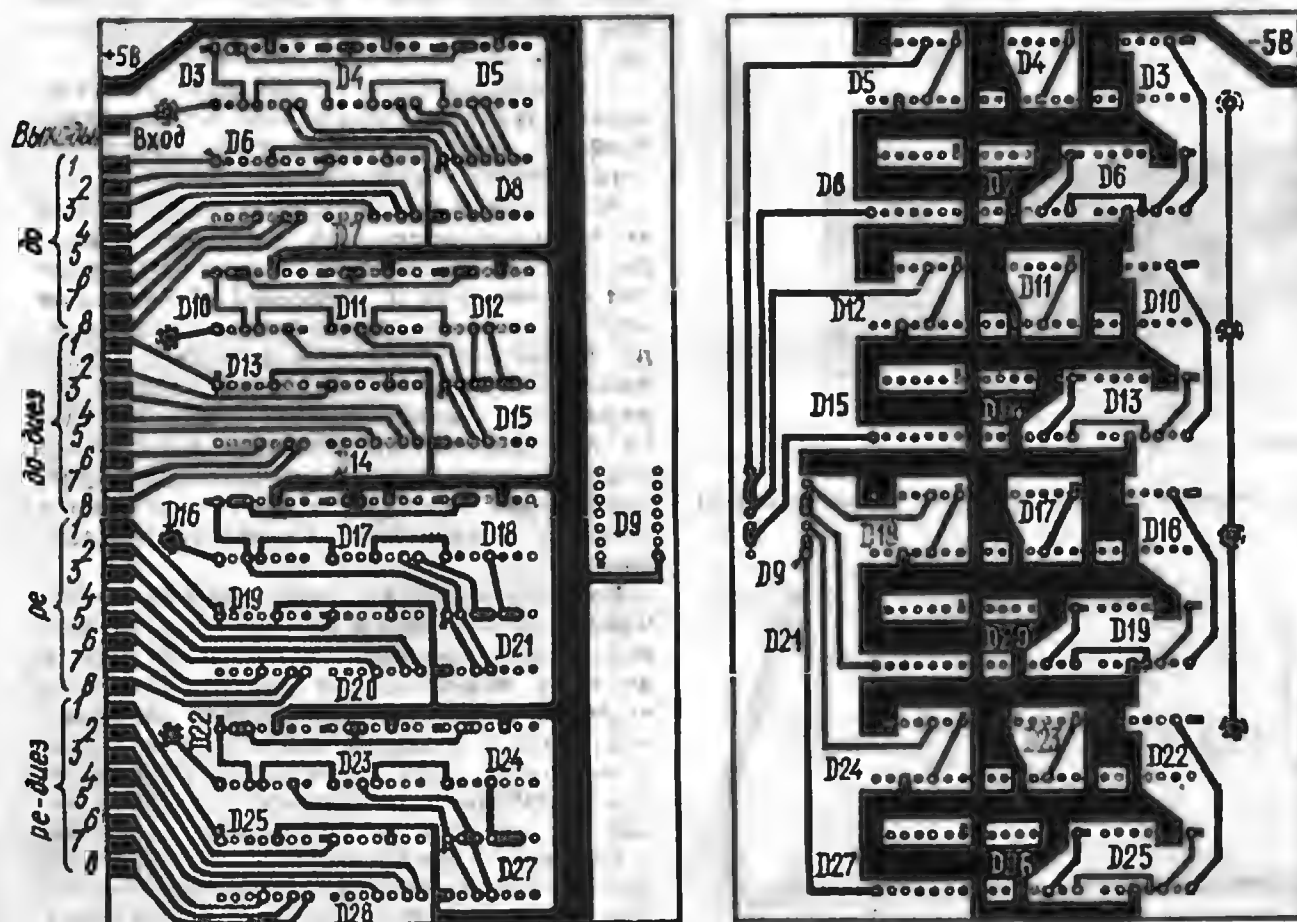
Нота	Коэффициент деления	Соединение выводов в счетчике			
До	966	9 и 8 9 и 8 12 и 11	D3 с 1, 12 и 2, 11 D4 с 3 и 4 D5 с 5 и 6	D8 D8 D8	
До-диез	912	9 12 12 и 11	D10 с 1, 12 D11 с 2, 11 D12 с 3, 4 и 5, 6	D15 D15 D15	
Ре	861	12 9 и 8 11	D16 с 1, 12 D17 с 2, 11 и 3, 4 D18 с 5, 6	D21 D21 D21	
Ре-диез	812	9 12 11	D22 с 1, 12 D23 с 2, 3, 11 D24 с 4, 5, 6	D27 D27 D27	
Ми	767	12 и 9 и 8 9 и 8 12 и 9 и 8	D28 с 1 и 12 и 2 D29 с 11 и 3 D30 с 4 и 5 и 6	D33 D33 D33	
Фа	724	8 9 12 и 9 и 8	D35 с 1, 12 D36 с 2, 11 D37 с 3, 4 и 5 и 6	D40 D40 D40	
Фа-диез	683	12 и 9 11 9 и 8	D41 с 1, 12 и 2, 11 D42 с 3, 4 D43 с 5 и 6	D46 D46 D46	
Соль	645	12 и 8 8 9 и 8	D47 с 1, 12 и 2, 11 D48 с 3, 4 D49 с 5 и 6	D52 D52 D52	
Соль-диез	609	12 и 11 9 и 8	D53 с 1, 12 и 2, 11 D55 с 3, 4 и 5, 6	D58 D58	
Ля	574	8 12 и 9 и 8 12 и 8	D60 с 1, 12 D61 с 2, 11 и 3 и 4 D62 с 5 и 6	D65 D65 D65	
Ля-диез	542	9 8 12 и 8	D66 с 1, 12 D67 с 2, 11 D68 с 3, 4 и 5, 6	D71 D71 D71	
Си	512	9 12 12 и 8	D72 с 1, 12 D73 с 2, 11 D74 с 3, 4 и 5, 6	D77 D77 D77	

гированного стеклотекстолита размерами 160×100 мм каждая, на каждой из них размещено по четыре делителя.

На рис. 2 показаны обе стороны печатной платы для делителей до, до-диез, ре и ре-диез. Для остальных делителей в рисунок печатных проводников необходимо внести изменение в соответствии с таблицей. Контактные точки на противоположных сторонах платы, обведенные штриховой линией, нужно соединить между собой короткими перемычками, пропущенными сквозь плату. Правильно собранный делитель обычно налаживания не требует.

г. Кривой Рог

Рис. 2





ТЕХНИКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ

Заметки с Лейпцигской ярмарки 1980 года

Высокая насыщенность средствами связи, позволяющими оперативно передавать и обмениваться разнообразной информацией, давно уже стала одним из необходимых условий научно-технического прогресса. Ежегодно специалисты ГДР демонстрируют на Лейпцигской ярмарке новые оригинальные разработки в области электрической связи, которые свидетельствуют об их постоянном творческом поиске. И в нынешнем году комбинат «Нахрих-техэлектроник», объединяющий предприятия по производству систем и оборудования электрической связи, представил немало новых разработок. Расскажем о некоторых из них.

При организации сетей телефонной связи нередко оказывается нецелесообразным прокладывать линии проводной связи между относительно удаленным абонентом и телефонной станцией. Эта нецелесообразность может определяться экономическими соображениями, трудностью прокладки линий связи из-за географических особенностей местности, необходимостью быстрого подключения абонента к телефонной сети, частыми перемещениями абонентов и т. д. С такими условиями нередко приходится сталкиваться в сельских районах и при освоении новых земель, при организации связи с поисковыми партиями и промыслами добычи нефти или газа и во многих других случаях.

Именно для таких условий предприятиями «Феримельдеверк» (г. Лейпциг) и «Функверк» (г. Кепеник) разработана система ультракоротковолновой телефонной связи для стационарных и нестационарных абонентов.

Эта система состоит из следующих устройств.

Абонентское радиоустройство URS — оно прилагается абоненту и содержит приемопередатчик и блок питания, при этом радиоустройство в случае необходимости может находиться на расстоянии до 5 км от телефонного аппарата абонента. Аппарат соединяется с URS двухпроводной линией, по которой передаются, помимо речевого сигнала, импульсы набора, сигнал вызова и электропитание. Каждый абонент идентифицирован — он может быть вызван посылкой только соответствующего кодированного сигнала.

Устройство URS по радиоканалу связано с необслуживаемой базисной радиостанцией URB, приданной телефонной станции. Установка URB в стандартном исполнении имеет четыре дуплексных радиоустройств для связи с абонентами; она через переходное устройство URT, преобразующее сигналы с выхода радиоустройства в сигналы, необходимые для ввода в телефонную станцию, соединяется в АТС.

Если по условиям местности невозможна непосредственная радиосвязь между абонентской и базисной установками, то между ними размещается радиорелейная установка URR.

Радиопередатчик в системе может осуществляться в следующих диапазонах: 68...87,5; 146...174; 408...420 или 440...470 МГц при мощности 3...10; 6...20 или 0,6...2 Вт. В обычном варианте система рассчитана на обслуживание до 60 абонентов, а в расширенном — до 120.

Промышленность ГДР серийно выпуска-



Приемопередатчик UFT 771 (у пояса) с блоком обслуживания (на груди)

от 100-ваттный приемопередатчик типа SEG 100D, предназначенный для организации однополосной телефонной и телеграфной связи в диапазоне частот от 1,6 до 12 МГц. Теперь возможности его использования расширены благодаря разработке дополнительных устройств: дистанционного блока модуляции и дополнительного телетайпного блока.

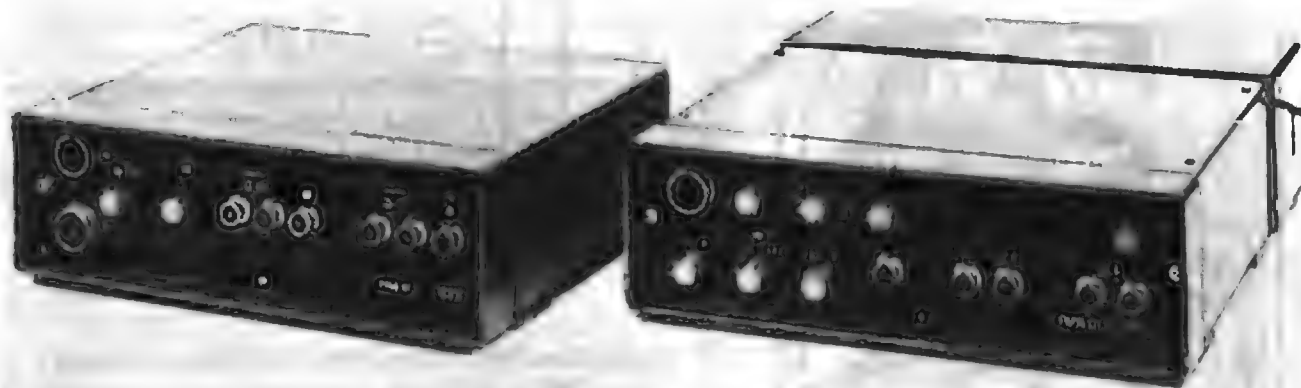
Блок модуляции состоит из прибора управления FMB 01 и прибора подключения FMA 01. Он позволяет просто и оперативно оборудовать рабочее место радиостанции оператора. Через эти приборы производится подключение оконечных устройств при организации телефонной, ручной или буквопечатающей телеграфной связи, а также приемного устройства.

Телетайпный блок FZ 100 дает возможность улучшить режим работы при телеграфной связи и, кроме того, позволяет заготавливать перфоленгу.

На ярмарке демонстрировалась система ультракоротковолновой поездной радиосвязи, созданной на народном предприятии «Функверк» (г. Кепеник). С помощью этой системы поддерживается связь между службами железной дороги и находящимися в пути поездами, а также передаются кодированные сообщения. Ее применение способствует росту пропускной способности железных дорог, улучшению использования подвижного состава, повышению безопасности движения.

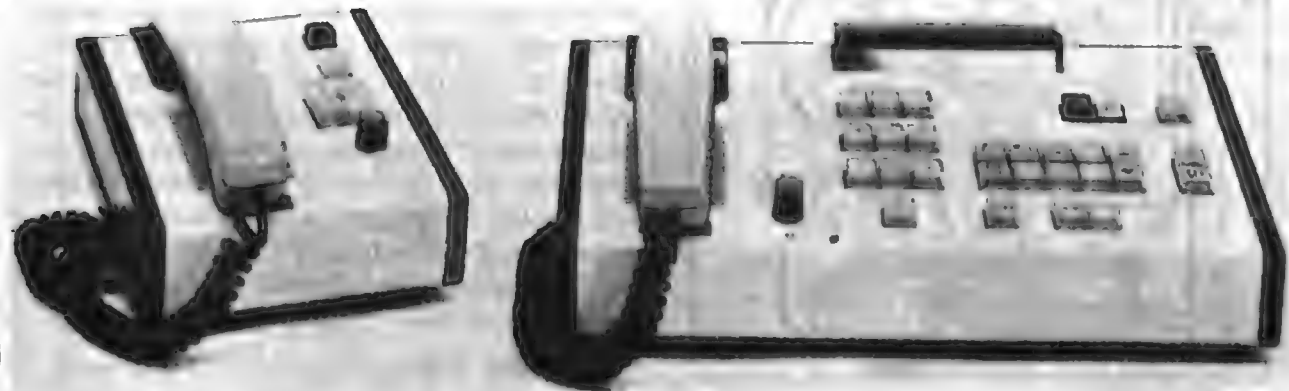
На локомотиве размещается радиостанция MESA с одним или двумя устройствами (блоками) обслуживания, на пульте которых индицируется вся необходимая информация для оперативного принятия машинистом решения или исполнения указаний диспетчера. Передатчик радиостанции работает на антенну «волновой канал», установленный на крыше локомотива.

Вдоль пути на расстоянии от 5 до 15 км размещаются стационарные необслуживаемые радиостанции FESA, которые через



Прибор подключения FMA 01 (слева) и прибор управления FMB 01

Система поездной радиосвязи. Установка FADA (простая и с расширенными возможностями)



СВЯЗИ ГАР

А. ГОРОХОВСКИЙ

проводные линии связаны с центральным устройством ZUY диспетчерского управления движением поездов и, кроме того, с установками FADA на промежуточных (до девяти) железнодорожных станциях.

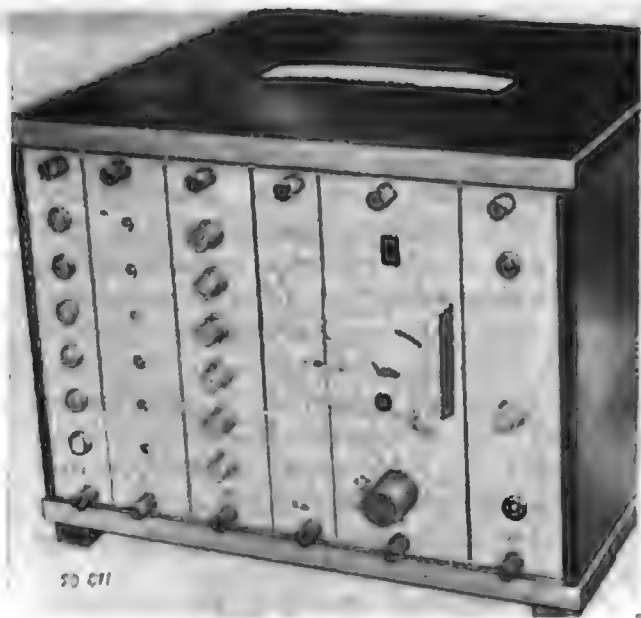
В журнале «Радио» уже сообщалось о портативных УКВ радиостанциях ряда U 700. Теперь это семейство пополнилось новым приемопередатчиком UFT 771, предназначенным для организации двусторонней телефонной связи в одностороннем или двухчастотном симплексном режиме. Питание станции осуществляется от никель-кадмиевого аккумулятора, диапазон частот 440...470 МГц, выходная мощность передатчика — 0,5 Вт, масса

станции — 700 г, габариты — 217×86×46 мм.

Приемопередатчик работает с дистанционным блоком обслуживания UBT 701, который дает возможность передавать две однотональные вызывные частоты, а также включать фильтр понижения шумов. Вместо этого блока можно использовать гарнитуру телефонистки UML 70 или ручной микрофон UML 71. Радиостанция выполнена в основном на гибридных микросхемах.

Предприятие «Функварк» представило оценивающее устройство для разнесенного приема в УКВ диапазоне UED 650. Оно состоит из линейного корректора ULE 65 и блока выбора каналов ULA 65. Устройство рассчитано на подключение до шести УКВ приемников, при этом к выходу UED 650 будет подводиться сигнал с наибольшей амплитудой.

Завоевавшие большую популярность телетайпы серии F 1000 пополнились электронным приемо-передающим рулонным аппаратом F1100 с растровым буквопечатающим устройством. Он состоит (при максимальном оснащении) из трех



Блок выбора каналов ULA 65

конструктивных блоков: основного аппарата, электронной клавиатуры (тастатуры) и аппарата для передачи с перфоленки. Скорость телеграфирования выбирается равной 50, 75 или 100 Бод.

К преимуществу электронного аппарата особо следует отнести накопитель тастатуры на 16 знаков, благодаря чему возможна передача с высокой скоростью, а также автоматическое устройство развертки по строке и возврата каретки. Аппарат обеспечивает высокий комфорт обслуживающему персоналу, работает он практически бесшумно, что позволяет устанавливать его непосредственно в служебных помещениях.

В заключение кратко расскажем еще об одной интересной разработке Института техники электрической связи (Берлин), демонстрировавшейся на ярмарке — опытной системе передачи информации по световодному тракту. Основа системы — семижильный кварцевый световодный кабель. Диаметр каждого световода — 0,13 мм, затухание — 6 дБ/км. Для защиты от повреждений световод покрыт пластмассовой оболочкой, стальной канатик предохраняет кабель от растяжения. Отдельные отрезки световодов соединяются в линию путем склеивания или сварки. Присоединение световодов к аппаратуре осуществляется с помощью коаксиальных разъемов.

Носителем информации является инфракрасное излучение светодиода. Для стабилизации выходной мощности применены фотодиоды. В приемной части в качестве оптоэлектронного преобразователя используется также фотодиод. Система рассчитана на передачу информации со скоростью 8,448 Мбит/с.

Работа системы управляется с помощью особых кодов управления.

С помощью специально разработанного измерительного комплекса определяются затухание и импульсная дисперсия в световодах, необходимые для эксплуатации технические параметры системы световодной связи. Приборы контроля сигнализируют о повреждении кабеля или отдельных элементов системы связи, о снижении качества передачи.

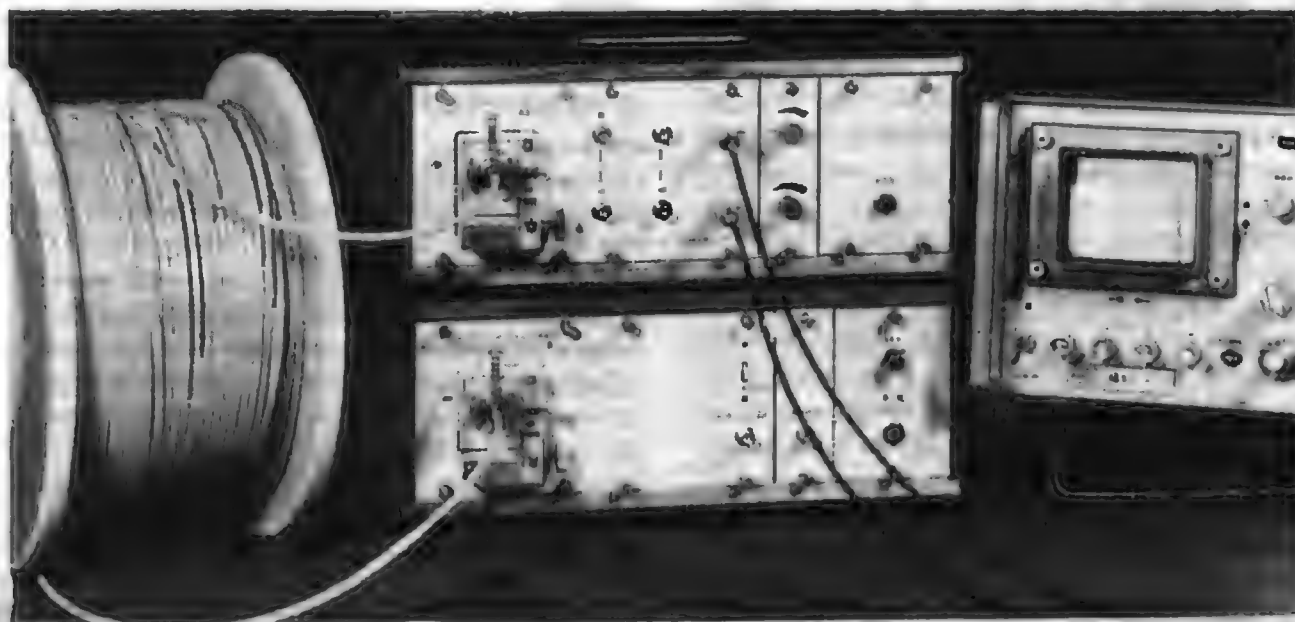
Опытная эксплуатация световодной линии подтверждает перспективность применения подобных систем связи для передачи самой разнообразной информации.

Лейпциг — Москва



Телетайп F 1100

Прибор для определения дисперсии света в световодах



Состоявшаяся в мае 1980 года сессия совета НАТО продемонстрировала, что возглавляемые Соединенными Штатами милитаристские круги Запада намерены продолжать курс на обострение международной напряженности, гонку вооружений и расширение «психологической войны» против социализма. Прикрываясь дымовой завесой о «растущей угрозе» со стороны СССР и стран Варшавского Договора, атлантические ястребы приняли серию решений, подхлестывающих милитаристские приготовления стран НАТО.

Антисоветский психоз, милитаристский бум, «мощный толчок (по словам одной американской газеты) духу военного авантюризма» вызваны, конечно, не какой-то мифической угрозой с Востока. Вскрывая подоплеку лживой кампании о «советской угрозе», газета «Франкфуртер рундшау» писала: «Стало уже обычным ритуалом: если странам Запада нужно провести повышенные военные бюджеты или НАТО нужно закрутить новые витки гонки вооружений, то сразу же раздаются заклинания о советской военной угрозе».

За всем этим стоят силы, заинтересованные в гонке вооружений ради своих колоссальных прибылей, в нагнетании напряженности ради сохранения своих классовых позиций, в реанимации «холодной войны» ради ослабления влияния реального социализма на мир. Эти силы — военно-промышленный комплекс империалистических стран, иначе говоря, агрессивный союз крупнейших военных монополий, милитаристской верхушки и их прямых ставленников в государственном аппарате капиталистических стран. «Этот зловещий союз, — подчеркивал Л. И. Брежнев, характеризуя военно-промышленный комплекс, — оказывает растущее влияние на политику многих империалистических государств, делает ее еще более реакционной и агрессивной».

И действительно, военно-промышленный комплекс стремится занять в буржуазном обществе самодеvelopующее положение, стать своего рода «государством в государстве». Законодательные и исполнительные органы власти, буржуазные партии, общественно-политическая жизнь капиталистических стран испытывают все более растущее влияние со стороны военно-промышленного комплекса. Он закрепляет и усиливает влиятельное положение монополистических групп из сферы военного бизнеса в соответствующих органах государственной власти. Он превращается из орудия политики в силу, определяющую политику, и оказывается способным дик-

товать обществу свою волю, стимулировать реакцию во внутренней и служить наиболее агрессивным целям во внешней политике капиталистических государств.

В самом деле, многих законодателей США открыто именуют «конгрессменами от военно-промышленного комплекса». Это небезызвестные «ястребы» Г. Джексон, Б. Голдуотер, С. Термонд, Д. Бакли, десятки других. «В конгрессе есть готовый блок голосов в защиту военного бюджета, включающий конгрессменов 363 округов (из 435 — авт.), где имеются военные объекты...», — пишет журнал «Нью-свик». Отсюда понятно то влияние,

интересах многие отрасли производства, науку, природные ресурсы, рабочую силу.

Раскрывая масштабы мощи и влияния военно-промышленного комплекса в США, журнал «ЮС ньюс энд Уорлд рипорт» указывает, что в персонале Пентагона, например, числится 3,1 миллиона военных и гражданских лиц. В военном секторе американской экономики занято около 5 миллионов рабочих и служащих. Важнейшим компонентом военно-промышленного комплекса являются монополии, специализирующиеся на производстве оружия и военных материалов. Главенствующую роль здесь занимают



которое оказывают фабриканты оружия и их ставленники на решения конгресса в области безудержного роста военных ассигнований. Вот как выглядит кривая этого роста. В 1978 финансовом году Пентагону было выделено 116,7 миллиарда долларов, в 1979 — 130 миллиардов, в 1980 — 141,2 миллиарда, на 1981 г. Пентагону намереваются выделить 161,7 миллиарда долларов, а к 1984 г. его бюджет приблизится, по сообщениям американской печати, к 220 миллиардам. Если обратиться к военным ассигнованиям НАТО, где США, безусловно, задают тон, то в 1979 г. они составляли 213 миллиардов долларов.

Военно-промышленный комплекс опирается на мощную финансовую базу. Это дает военным ведомствам возможность использовать в своих

монополии, выпускающие наиболее современную и передовую технику: радиоэлектронику, самолеты, ракеты, военные корабли, спутники и так далее.

Костяк военно-промышленного комплекса США — около 100 наиболее крупных компаний в космической, авиационной, электронной, кораблестроительной и других отраслях промышленности, которым направляется наибольшее количество правительственных заказов и которые участвуют в создании все более разрушительных видов оружия. Крупнейшие из них: «Дженерал дайнэмикс», производящая атомные подводные лодки, военнотранспортные самолеты, истребитель-бомбардировщик F-16, ракетные системы, включая крылатые ракеты, электронное оборудование для противо-

лодочного патрулирования; «Макдоннелл-Дуглас», выпускающая системы наведения крылатых ракет, ведущая разработку технологии защиты межконтинентальных баллистических ракет.

Назовем еще несколько компаний: «Локхид» — производство межконтинентальных баллистических ракет «Трайидент-1» и боеголовок индивидуального наведения. «Боинг» — строительство ракет «МХ», системы ракетоповещения и контроля АВАКС, электронно-оптические системы для ВМС, самолетов и авиационного электронного оборудования. «Хьюз эйркрафт» — средства радиоэлектронного наблюдения и противодействия и системы вооружения для самолета F-14. «Вестингауз» — гидролокаторы для ВМС, радиолокационные системы для F-16, компоненты для «Трайидент-1». «Интернэшнл телефон энд телеграф» (ITT) — оборудование для создания электронных помех. «Норт Америкэн Рокуэлл», «Дженерал электрик» и другие монополистические объединения. Многие из них участвуют в ряде программ подготовки к ведению «радиоэлектронной войны», оцениваемых в 1980 году в 2 миллиарда долларов. Ее сущность, по словам журнала «ЮС ньюс энд Уорлд рипорт», сводится к тому, чтобы «ослепить, сбить с толку и оглушить противника», под которым подразумеваются страны Варшавского Договора. Речь идет, в частности, о создании устройств по созданию помех для работы различных радиоэлектронных устройств, средств связи, радиолокаторов.

В США форсируются работы в одной из крупнейших отраслей — авиационно-космической промышленности, принимающей все более ярко выраженную военную направленность. Это признает и заместитель министра обороны США Перри, заявивший недавно в конгрессе, что США «все больше используют космические системы для своих вооруженных сил».

До середины 70-х годов работы шли по пути обеспечения боевой деятельности вооруженных сил: эксплуатировалась и совершенствовалась система спутников стратегической и тактической связи ВВС и ВМФ, навигации, разведки, создавалась новая космическая техника наземных средств связи и слежения за космическими объектами.

С середины 70-х годов военно-промышленные корпорации при поддержке Пентагона и ряда политиков взяли курс на ускоренное создание космических систем оружия. Речь идет о разработке таких систем, как спутники-перехватчики, лазерное вооруже-

ние, противоспутниковые ракеты и так далее. Создаваемая корпорацией «Воут» ракета такого рода должна искать «мишени» с помощью инфракрасных приборов и бортовой ЭВМ. Американский «космический» бюджет на 1980 год составляет около 8,2 миллиарда долларов (в 1972 г. он составлял 4,6 миллиарда долларов). Цель всей этой работы цинично формулирует американский журнал «Бизнес уик»: «Тот, кто сумеет захватить контроль над космосом — этой главной ареной будущих войн, — сможет таким решающим образом изменить соотношение сил, что будет равносильно установлению мирового господства».

Военно-промышленный комплекс США — явление не единичное.

Аналогичное положение в других капиталистических странах. В Англии военные заказы составляют 70 процентов всего объема ракетостроения, 22 процента — электроники (в области радиоэлектроники работает около 470 тысяч человек) и 23 — судостроения. Ведущие подрядчики военного бизнеса — «Бритиш Лейланд мотор», «Виккерс», «Рио-Тинто», «Хаукер Сиддли», «Плесси» и так далее.

Основная доля вооружения в ФРГ производится на трех десятках крупнейших предприятий, принадлежащих дюжине ведущих военных концернов и составляющих основу военной промышленности, а их владельцы и руководители — экономическое ядро военно-промышленного комплекса. Львиная доля военного производства приходится на такие крупнейшие монополии, как «Мессершмитт-Бёлков-Блом», «Блом унд Фосс», «Дорнье», «Сименс», «Краусс-Маффей», концерн Флика. Военно-промышленный комплекс ФРГ перешел на производство новых поколений вооружения. В новой долгосрочной военной программе НАТО, состоящей из 300 проектов, 186 приходится на долю ФРГ.

Из французских военно-промышленных монополий наиболее известны «Марсель Дассо», «Сюд-авиасьон», «Эр ликид». В пятерку крупнейших мировых экспортеров оружия входит и Италия. Военную продукцию в стране выпускает около 200 фирм.

Гонка вооружений создает для крупного капитала возможности особо быстрого обогащения. Прибыли военных корпораций в 2—3 раза выше, чем в мирных отраслях экономики. Система государственно-монополистического капитализма обеспечивает военному бизнесу огромные доходы. О размерах прибылей, полученных по военным заказам, представители военно-промышленного комплекса сообщать не

любят. Тем не менее монополии, особенно специализирующиеся на производстве самых современных видов оружия на базе радиоэлектроники, ядерной энергетики и др., используют обновление и усложнение вооружения для фантастического взвинчивания цен на него. За период после второй мировой войны самолет-истребитель подорожал с 50 тысяч до 5—7 миллионов долларов, бомбардировщик — с 260 тысяч до 84 миллионов, танк — с 40 тысяч до 1 миллиона долларов. Американская межконтинентальная ракета «МХ» оценивается в 15—25 миллионов долларов, а крылатая ракета — в 1 миллион долларов. Ракета «МХ» признана палатой представителей конгресса США самой дорогостоящей системой оружия за всю американскую историю. Американские законодатели в текущем году ассигновали на ее разработку 670 миллионов долларов. Общая стоимость этой системы обойдется США в 35 миллиардов долларов.

Нужно ли удивляться данным, собранным сенатской комиссией конгресса США, изучавшей деятельность 169 военно-промышленных корпораций? 164 из этих корпораций получили прибыль от 50 до 200, три — свыше 500, а одна — более 2000 процентов!

«Холодная война» и постоянная конфронтация являются благоприятной почвой, на которой расцвел и набрал силу военно-промышленный комплекс США. Поэтому не удивительно, что проповедники приоритета военных аспектов внешней политики США остаются весьма активными и сохраняют значительное влияние. Они настаивают на том, что необходимо поддерживать военно-стратегическое превосходство США над любым возможным противником. Обладание такой мощью якобы необходимо главным образом для обеспечения «позиции силы», с которой США могли бы эффективно проводить свою внешнюю политику. А для оправдания создания такой мощи изобретен миф о «советской угрозе» и «необходимости» предпринимать какие-то меры по ее «отражению».

США не оставили мысли о мировом господстве, о своей роли мирового жандарма, что диктуется в значительной мере волей военно-промышленного комплекса, который видит в проведении такого рода экспансионистской внешней политики выполнение своих планов и программ дальнейшей наживы и обогащения за счет трудящихся.

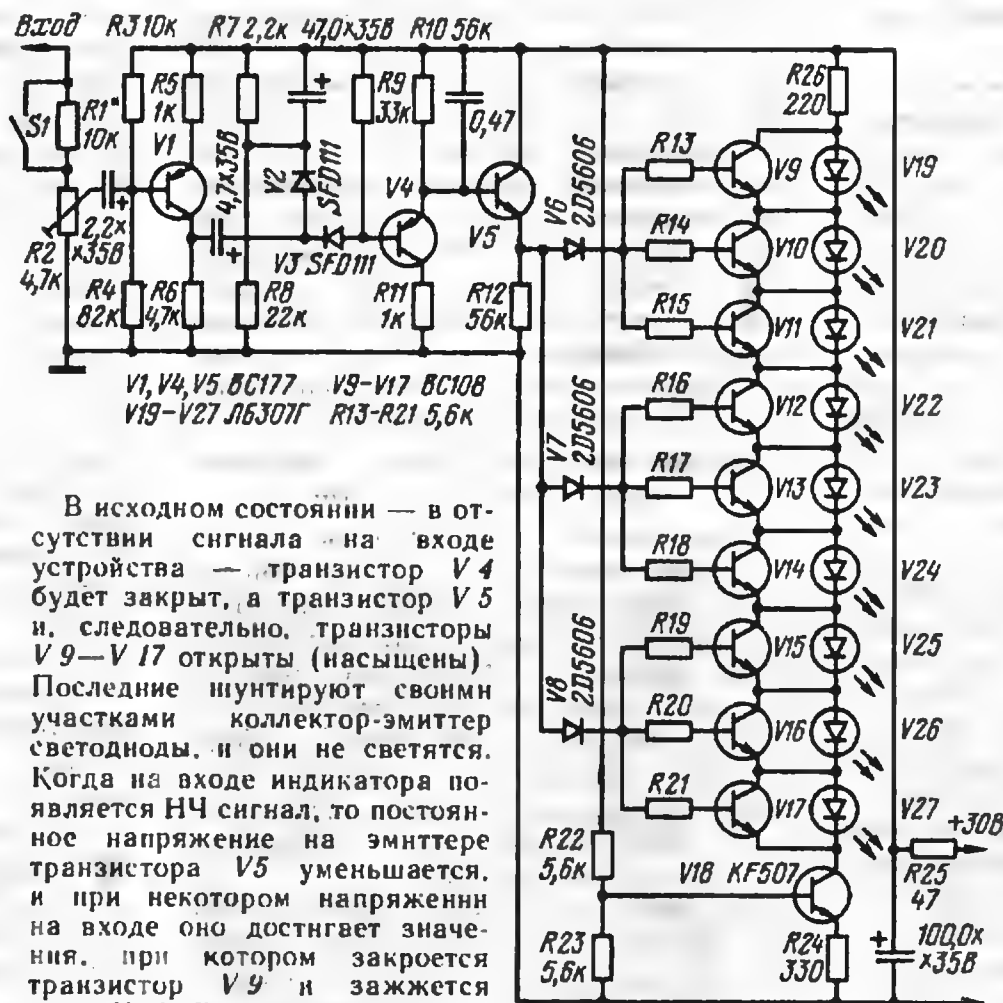
(Окончание следует)



ПИКОВЫЙ ИНДИКАТОР МОЩНОСТИ

Это устройство предназначено для индикации пиковой выходной мощности усилителей низкой частоты. Индикатор имеет два предела измерения — 7 и 70 Вт с шагом в 12,5% от максимального значения. Время установления показаний на частоте 725 Гц составляет: 10 мс — до уровня 70% от максимальной мощности, 20 мс — до уровня 80%, 40 мс — до уровня 88%, 60 мс — до уровня 100%.

Принципиальная схема индикатора приведена на рисунке. Каскад на транзисторе $V1$ представляет собой предварительный усилитель, повышающий чувствительность индикатора. Подстроечным резистором $R2$ калибруют индикатор в целом, а переключателем $S1$ можно уменьшить чувствительность индикатора в 10 раз. Усиленный сигнал выпрямляется диодами $V2$ и $V3$. С выхода выпрямителя постоянное напряжение, пропорциональное пиковому напряжению на входе индикатора, через двухкаскадный эмиттерный повторитель на транзисторах $V4$ и $V5$ поступает на узел индикации, выполненный на транзисторах $V9-V17$ и светодиодах $V19-V27$.



В исходном состоянии — в отсутствии сигнала на входе устройства — транзистор $V4$ будет закрыт, а транзистор $V5$ и, следовательно, транзисторы $V9-V17$ открыты (насыщены). Последние шунтируют своими участками коллектор-эмиттер светодиоды, и они не светятся. Когда на входе индикатора появляется НЧ сигнал, то постоянное напряжение на эмиттере транзистора $V5$ уменьшается, и при некотором напряжении на входе оно достигает значения, при котором закроется транзистор $V9$ и зажжется диод $V19$. В дальнейшем с ростом амплитуды НЧ напряжения на входе будут последовательно закрываться транзисторы $V10-V17$ и зажигаться диоды $V20-V27$.

Каскад на транзисторе $V18$ — стабилизатор тока. Он ограни-

чивает ток через диоды, обеспечивает их свечение с одинаковой яркостью. Резистор $R26$ необходим для надежного закрывания транзистора $V9$. Диоды $V6-V8$ и резисторы $R13-R21$

обеспечивают развязку отдельных ключевых каскадов на транзисторах $V9-V17$.

Налаживание устройства сводится к установке пиковой мощности, регистрируемой индикатором. Для этого на его вход подают от усилителя или звукового генератора НЧ напряжение амплитудой 5,3 В (что соответствует пиковой выходной мощности 7 Вт при сопротивлении громкоговорителя 4 Ом) и добиваются подстроечным резистором $R2$ свечения всех светодиодов. Контакты переключателя $S1$ при этом должны быть замкнуты. Затем контакты этого переключателя размыкают и подбором резистора $R1$ добиваются свечения всех диодов при амплитуде напряжения на входе 16,7 В (пиковая выходная мощность 70 Вт на нагрузке 4 Ом). Разумеется, при необходимости индикатор можно откалибровать и на другие значения пиковой выходной мощности при иных сопротивлениях нагрузки.

«Млад конструктор» (НРБ),
1980, № 6

Примечание редакции. В пиковом индикаторе мощности можно применить следующие отечественные полупроводниковые приборы: КТ361 ($V1, V4$), КТ315 В ($V5, V9-V17$), Д9Е ($V2, V3$), Д220 ($V6-V8$), КТ605Б ($V18$), АЛ307 ($V19-V27$).

ДВА УСИЛИТЕЛЯ НА МИКРОСХЕМАХ

Предлагаем вниманию читателей усилители НЧ можно использовать в переносном приемнике, магнитофоне или электрофоне среднего класса. Номинальная выходная мощность первого из них (рис. 1) на нагрузке сопротивлением 8 Ом при коэффициенте гармоник не более 1% — 1,5 Вт, номинальный диапазон частот — 50...12 000 Гц, чувствительность — около 20 мВ. Громкость регулируют переменным резистором $R1$, тембр — переменным резистором $R5$. Особенность регулятора тембра в том, что при смещении движ-

ка переменного резистора $R5$ влево (по рисунку) он снижает уровень высокочастотных со-

и развивает на ней примерно вдвое большую выходную мощность. Это потребовало уста-

в данном случае можно изменять уровень сигнала только на высших частотах.

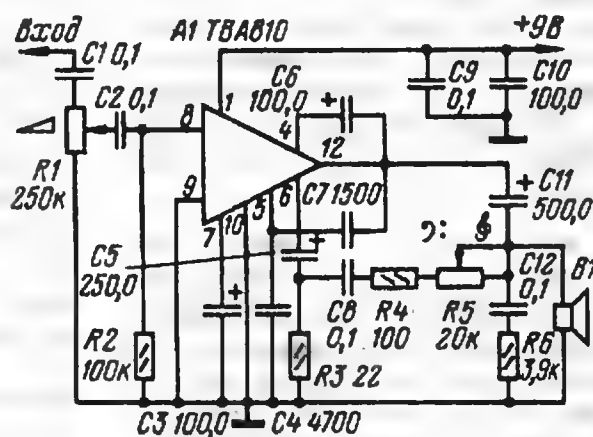


Рис. 1

Рис. 2

ставляющих сигнала, а при смещении вправо — низкочастотных.

Второй усилитель (рис. 2) предназначен для работы на нагрузку сопротивлением 4 Ом

новки интегральной микросхемы на теплоотвод. Чувствительность усилителя — 30 мВ, номинальный диапазон частот — 40...16 000 Гц. Регулятором тембра (переменный резистор $R6$)

«Млад конструктор» (НРБ),
1980, № 4

Примечание редакции. Отечественный аналог микросхемы ТВА810 — К174УН7.

ИНТЕГРАЛЬНЫЙ СДВОЕННЫЙ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ
УСИЛИТЕЛЬ К548УН1

Интегральная микросхема К548УН1 является сдвоенным предварительным усилителем, спроектированным специально для работы в трактах усиления низкой частоты. Оба усилителя выполнены на одном кристалле кремния по планарно-эпитаксиальной технологии.

Конструктивно микросхемы оформлены в прямоугольном стандартном пластмассовом корпусе 201.14-2 с 14-ю плоскими выводами.

При работе в качестве предварительных усилителей микросхема К548УН1 имеет ряд преимуществ по сравнению с операционными усилителями, а именно: существенно меньший уровень шума, питание от однополярного источника с широким диапазоном питающих напряжений (9...30 В), значительно менее жесткие требования к стабильности напряжения питания, к уровню его пульсаций, наличие внутренней коррекции, обеспечивающей устойчивость работы усилителей при глубокой отрицательной обратной связи, меньшее число навесных элементов, идентичность параметров двух независимых усилителей, позволяющая использовать микросхему в стереофонических трактах.

Каждый из усилителей (см. рис. 1) состоит из входного и предоконечного каскадов усиления напряжения, выходного каскада усиления тока и стабилизатора напряжения питания усилителя.

Входной каскад построен по дифференциальной схеме на транзисторах V2, V4, работающих при малых коллекторных токах, а следовательно, и с минимальным коэффициентом шума. Причем, если требования к уровню шумов не очень жесткие, то транзисторы V2, V4 можно использовать в дифференциальном включении. В этом случае входной сигнал подается на базу транзистора V4, в сигнал обратной связи — на базу V2. Если желательно иметь более низкий уровень шумов — сигнал обратной связи подается в цепь эмиттеров транзисторов V2, V4 (вывод 3, 12), а базу транзистора V2 заземляют. При этом из общего уровня шума исключаются шумы этого транзистора.

Смещение на базу транзистора V4, чтобы исключить шунтирование входного сигнала делителем R4 V20V21, поступает через высокоомный резистор R5. Чтобы шумы последующего каскада не влияли на коэффициент шума всего усилителя, усиление первого каскада должно быть достаточно большим. Для этого в коллекторную цепь транзистора V4 включена достаточно высокоомная нагрузка — R3. Следующий каскад — составной эмиттерный повторитель на транзисторах V8, V9 — позволяет сохранить высокое усиление входного дифференциального каскада, так как не шунтирует его высокоомную нагрузку.

Далее, с нагрузки эмиттерного повторителя резистора R7, сигнал поступает на транзистор V12, включенный по схеме с общим эмиттером. В его коллекторную цепь включена активная нагрузка, состоящая из транзисторов V10, V11. Между коллектором V12 и базой V8 включена небольшая корректирующая емкость C1, придающая устойчивость усилителю при охвате его глубокой ООС. К нагрузке транзистора V12 подключен выходной каскад — составной эмиттерный повторитель на транзисторах V13, V15 с активной нагрузкой на транзисторе V16. Транзистор V14 и резистор R9 служат для защиты усилителя от коротких замыканий в цепи нагрузки, ограничивая выходной ток на уровне 12 мА.

Для питания входных каскадов усилителя стабилизированным напряжением используется внутренний стабилизатор, выполненный на стабилитроне V19 и транзисторах V1, V5—V7. Отличие данного ста-

билизатора от традиционного в том, что ток через стабилитрон V19 задается не резистором, как обычно, а через источник тока на транзисторах V5, V6. Такое построение, благодаря большому отношению внутренних сопротивлений источника тока и стабилитрона, позволяет подавить пульсации питающего напряжения на 120 дБ. Стабилизированным напряжением питаются базовые и коллекторные цепи транзисторов V2, V4, V8, V9. Для дополнительной стабилизации напряжения смещения входного каскада в делитель включены два диода V20, V21 в прямом направлении.

Основные типовые характеристики предварительного усилителя К548УН1 приведены на рис. 2—7, а электрические параметры — в таблице.

Сдвоенный предварительный усилитель К548УН1 является микросхемой многоцелевого назначения. Он, например, может

Параметр	Условия измерения	Единица измерения	К548УН1А			К548УН1Б		
			мин.	тип.	макс.	мин.	тип.	макс.
Коэффициент усиления напряжения	$R_H = 10 \text{ кОм}$, $U_{\text{вых}} = 2 \text{ В}$, $f = 100 \text{ Гц}$	—	$5 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^5$		$5 \cdot 10^4$	$2 \cdot 10^5$	
Напряжение шумов, приведенное ко входу	$\Delta f = 20 \dots 10\,000 \text{ Гц}$, $R_H = 500 \text{ Ом}$	мкВ		0,6	0,7		0,8	1,2
Коэффициент гармонических искажений	$K_U = 50$, $U_{\text{вых}} = 2 \text{ В}$, $R_H = 2 \text{ кОм}$, $f = 1 \text{ кГц}$	%		0,05	0,1		0,05	0,1
Частота единичного усиления	$U_{\text{вх}} = 5 \text{ мВ}$, $R_H = 10 \text{ кОм}$	МГц	20			20		
Максимальная амплитуда выходного напряжения	$f = 1 \text{ кГц}$	В	$U_{\text{н.п}} - 3$	$U_{\text{н.п}} - 2$		$U_{\text{н.п}} - 3$	$U_{\text{н.п}} - 2$	
Ток потребления		мА		8	12		8	12
Коэффициент ослабления сигнала соседнего канала	$f = 1 \text{ кГц}$, $R_H = 10 \text{ кОм}$, $K_U = 1000$	дБ		60			62	
Коэффициент влияния нестабильности источника питания на входной сигнал	$f = 1 \text{ кГц}$	дБ		100			110	

Примечание. Электрические параметры измерены при $U_{\text{н.п}} = 12 \text{ В} \pm 10\%$, $T = 25^\circ \text{C}$.

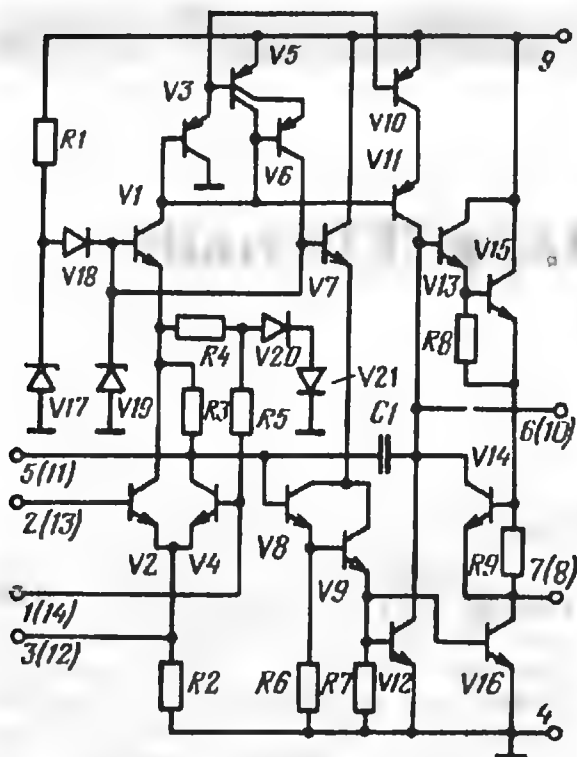


Рис. 1. Принципиальная схема усилителя К548УН1 (один канал)

быть использован как предварительный усилитель с линейной амплитудно-частотной характеристикой и дифференциальным входным каскадом (рис. 8), или с одиночным транзистором на входе (рис. 9). Усилитель по схеме рис. 9 будет обладать меньшим уровнем собственных шумов, чем предыдущий. Коэффициент передачи в обоих случаях можно рассчитать по формуле $K_U = (R_3 + R_2)/R_2$. Отрицательную обратную связь можно сделать и частотноза-

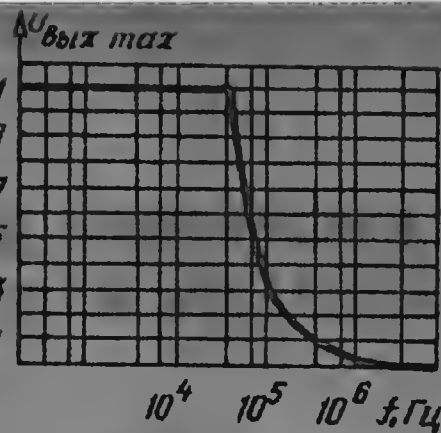


Рис. 2. Типовая зависимость максимальной амплитуды выходного напряжения от частоты при $U_{\text{пит}} = 13 \text{ В}$ и $K_1 = 10\%$

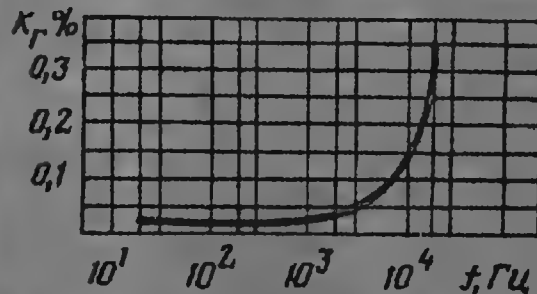


Рис. 3. Зависимость коэффициента гармонических искажений от частоты

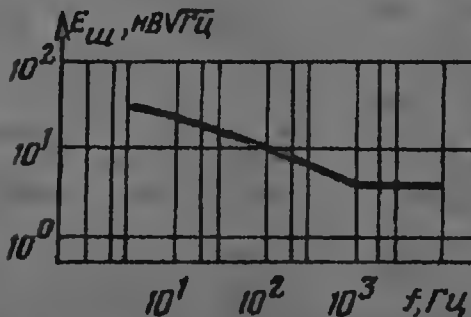


Рис. 4. Спектральная плотность напряжения собственных шумов усилителя

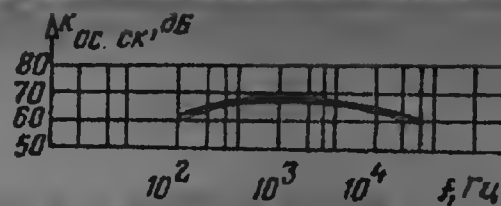


Рис. 5. Типовая зависимость коэффициента ослабления соседнего канала от частоты

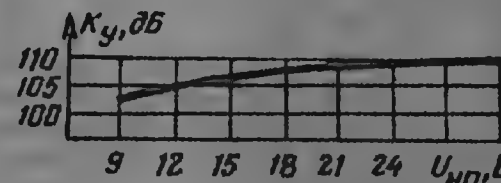


Рис. 6. Зависимость коэффициента усиления по напряжению от напряжения источника питания

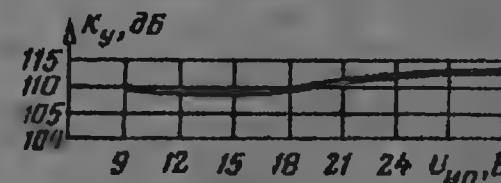


Рис. 7. Типовая зависимость коэффициента ослабления влияния источника питания на выходное напряжение

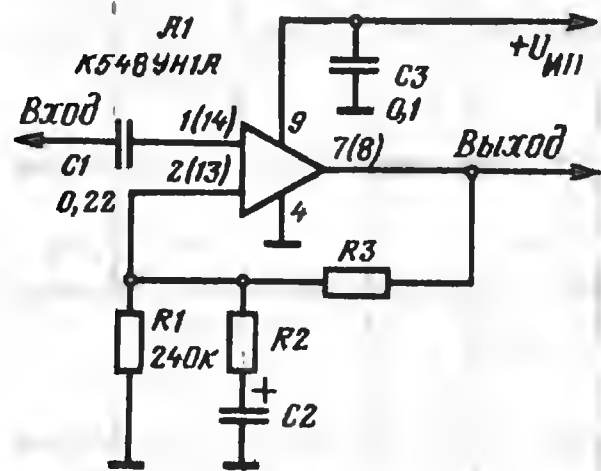


Рис. 8

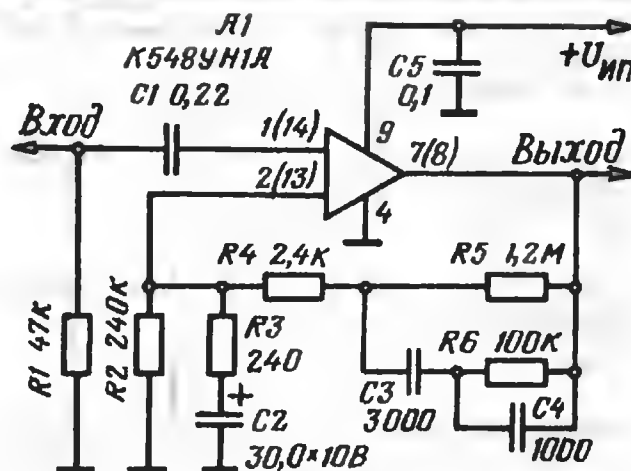


Рис. 10

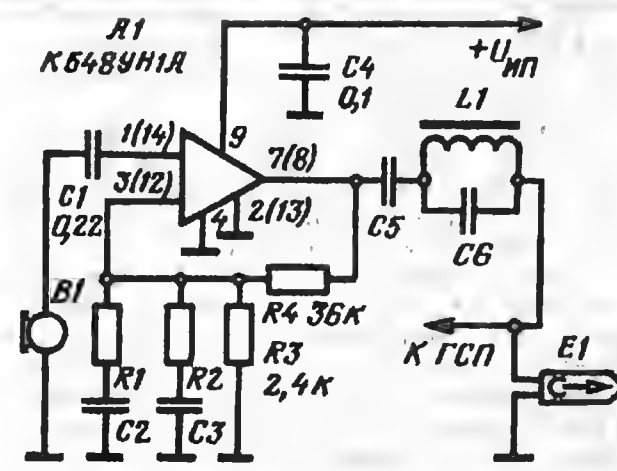


Рис. 12

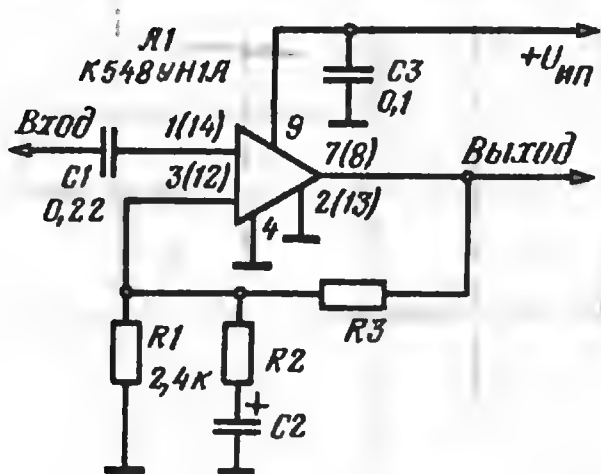


Рис. 9

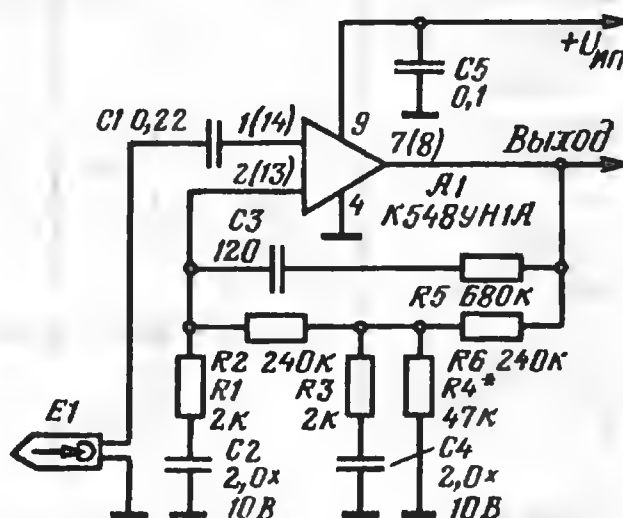


Рис. 11

висимой — на рис. 10 в качестве примера приведена схема усилителя для магнитной головки звукоснимателя, а на рис. 11 и 12 — соответственно предварительный усилитель воспроизведения и записи для магнитофона.

А. БОГДАН

ШИРОКОДИАПАЗОННЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ RCL

Измерительные мосты переменного тока пользуются заслуженной популярностью у радиолюбителей. Будучи сравнительно простыми по схеме, они тем не менее позволяют с высокой точностью измерять параметры самых распространенных радиодеталей — резисторов, конденсаторов и катушек индуктивности. Однако большинство описанных в радиолюбительской литературе подобных устройств имеет сравнительно узкие пределы измерений. Значительно более широкими возможностями обладает измерительный мост, описание которого было опубликовано в октябрьском номере журнала чехословацких радиолюбителей «Аматерское радио» за 1979 год.

Прибор позволяет измерять сопротивление резисторов от 0,1 Ом до 12 МОм (верхние пределы измерений — 1,2; 12; 120 Ом; 1,2; 12; 120 кОм; 1,2; 12 МОм), емкости конденсаторов от 1 пФ до 12 000 мкФ (пределы — 12; 120; 1200 пФ; 0,012; 0,12; 1,2; 12; 120; 1200 и 12 000 мкФ) и индуктивности катушек от 10 мкГ до 1200 Г (пределы — 120 мкГ, 1,2; 12; 120 мГ; 1,2; 12; 120 и 1200 Г). Питается прибор от двух батарей напряжением 4,5 В каждая (например, 3336Л).

Как видно из схемы (см. рисунок), помимо элементов моста в прибор входят генератор звуковой частоты на транзисторе V1 и усилитель сигнала разбаланса на транзисторе V2. Частота вырабатываемых генератором сигналов — 1000 Гц. В качестве индикатора баланса моста используются высокоомные (2 кОм) телефоны.

С измерения одних величин на измерение других прибор переводят переключателем S2. В его первом (по схеме — крайнем правом) положении прибор подготовлен для измерения сопротивлений, во втором и третьем — емкостей (в третьем положении к образцовому конденсатору C3 подключается конденсатор C4, и все пределы измерений емкости увеличиваются в 10 раз), в четвертом — индуктивностей. Пределы измерений выбирают переключателем S1, а балансируют мост переменным резистором R10.

В качестве образцовых резисторов R2—R8 необходимо использовать резисторы с допуском отклонения от номинала не более $\pm 1...2\%$ (ре-

ш8×8. Обмотки I и II (соответственно 2000 и 1500 витков) намотаны проводом ПЭЛ 0,15, обмотка III (600 витков) — проводом ПЭЛ 0,2. Транзисторы V1 и V2 — любые низкочастотные со статическим коэффициентом передачи тока $h_{21э} > 30$.

Налаживание прибора начинают с проверки работоспособности генератора. Делают это так. Параллельно резистору R17 подключают резисторы вначале сопротивлением 100, затем

межутки между ними делят на 10 равных частей.

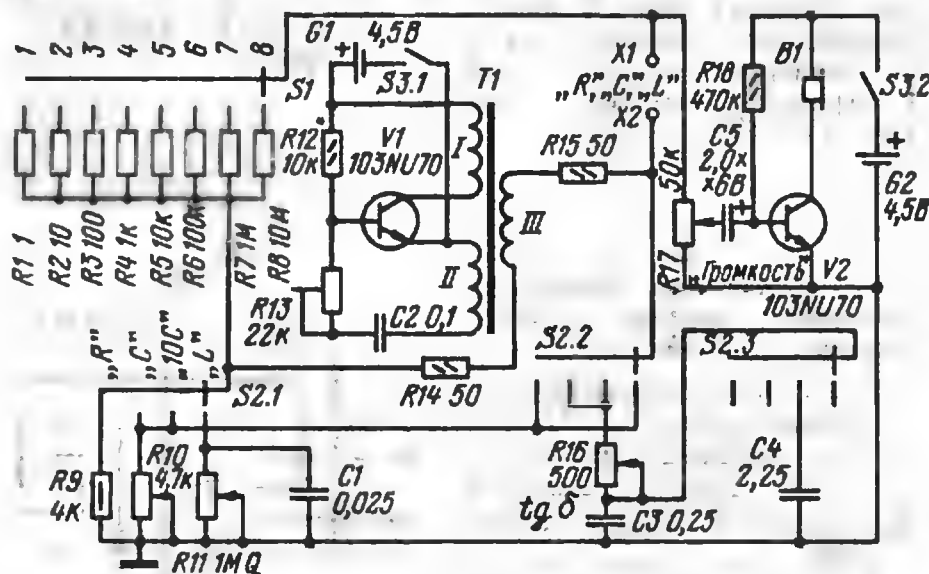
После этого переключатель S1 переводят в положение I (пределы измерения 0,1...1,2 Ом), устанавливают движок резистора R10 в положение, соответствующее отметке 10 и, подключив к зажимам X1, X2 образцовый резистор сопротивлением 1 Ом, подбирают резистор R1 так, чтобы мост опять оказался сбалансированным.

Конденсатор C3 подбирают, установив переключатели S1 и S2 соответственно в положения 4 и «С», подключив к зажимам моста образцовый конденсатор емкостью 1 мкФ. Устанавливают по шкале резистора R10 это значение емкости и подбирают конденсатор C3 так, чтобы мост оказался сбалансированным (при этом для балансировки моста — получения минимума громкости звука в телефонах — необходимо пользоваться еще и переменным резистором R16). Аналогично (при той же емкости эталонного конденсатора и переключателе S1, установленном в положение 3): подбирают конденсатор C4.

Калибровку моста в режиме измерения индуктивности можно не делать. Достаточную для любительских целей точность измерения индуктивности можно получить, подобрав на уже откалиброванном мосте емкость конденсатора C1. Точной балансировки моста при измерении индуктивности добиваются переменными резисторами R10 и R11.

В последнюю очередь необходимо измерить собственную емкость прибора. Для этого при свободных зажимах X1, X2 его переключают на измерение емкости, устанавливают переключатель S1 в положение 8 и балансируют мост. Полученное значение собственной емкости учитывают (вычитанием из измеренных значений), при пользовании прибором. При измерении емкостей порядка нескольких пикофард можно поступить и иначе: подключить к зажимам моста конденсатор емкостью в несколько десятков пикофард (переключатель S1 в положении 8) и, измерив ее, подключить параллельно ему конденсатор малой емкости. Измерив суммарную емкость, нетрудно вычислить значение емкости, которую необходимо определить.

Примечание редакции. Отечественными аналогами приведенных на принципиальной схеме транзисторов являются транзисторы серии МП37.



зистор R1 сопротивлением 1 Ом подбирают точно при налаживании). Переменные резисторы R10 и R16 — проволочные, причем первый из них должен иметь «открытую» конструкцию с тем, чтобы в процессе эксплуатации его резистивную дорожку можно было время от времени очищать от пыли и загрязнения. К резистору R16 особое требование. Он должен иметь малое сопротивление между выводом движка и верхним (по схеме) крайним выводом (в крайнем положении). При необходимости этого добиваются припайкой к соответствующему крайнему выводу небольшой металлической пластины с таким расчетом, чтобы при установке движка в крайнее положение он надежно соединялся с ним. Конденсаторы C1, C3 и C4 составлены из нескольких конденсаторов с меньшей номинальной емкостью, а их точное значение подбирают при градуировке моста. Эти конденсаторы должны иметь минимальные потери.

Трансформатор T1 выполнен на магнитопроводе из пластин

50 и, наконец, 30 Ом. При нагрузке первыми двумя резисторами генератор еще должен работать (при необходимости этого добиваются подбором резистора R12 и изменением сопротивления резистора R13). Срыв генерации допустим только при подключении (на короткое время) резистора сопротивлением 30 Ом.

Теперь можно приступить к градуировке шкалы переменного резистора R10. Установив переключатель S2 в положение «R», а S1 в положение 3 (предел измерения 10...120 Ом), к зажимам X1 и X2 последовательно подключают эталонные резисторы сопротивлением 100, 200, 300 Ом и т. д. до 1,2 кОм (лучше всего, конечно, использовать для этой цели магазин сопротивлений, но можно обойтись и двенадцатью резисторами сопротивлением 100 Ом каждый с допуском отклонения от номинала не более $\pm 1\%$). При каждом уравнивании (балансе) моста на шкале переменного резистора R10 делают отметку, а после того, как поставлены все 12 отметок, про-

* Можно применить транзисторы и другой структуры, однако при этом необходимо изменить полярность питания и конденсатора C5.



НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ СТАТЕЙ:

О. НАДОЛИНСКИЙ, В. ВАРТЕРЕСОВ, В. ВАСИЛЬЕВ, В. ПАВЛОВ, А. ЖУРЕНКОВ, В. К. и К. Я. КОЛЕСНИЧЕНКО

О. Надолинский. Бестрансформаторные генераторы для питания электродвигателей. — «Радио», 1980, № 1, с. 49.

Какие микросхемы, кроме рекомендованных, можно применить в качестве А1, А2?

В описанных генераторах использование микросхем К153УД1А (А1, А2) вызвано тем, что они имеют большой размах выходного напряжения (± 10 В) и относительно малые входные токи. По этим параметрам подходят микросхемы серий К153, К551, К553, К140УД6, К140УД7, К140УД8.

В качестве А1, А2 можно применить и операционные усилители (ОУ) К140УД1Б. Автором были испытаны два макета генератора по схеме рис. 1 в статье, в которых применялись эти микросхемы. При этом в схему были внесены незначительные изменения. Учитывая малую амплитуду выходного напряжения ОУ К140УД1Б, сопротивление резистора R19 было уменьшено до 200 Ом. Между выводами 1 и 2 микросхемы включены последовательно резистор сопротивлением 47 Ом и конденсатор емкостью 0,068...0,1 мкФ (для коррекции ОУ).

Поскольку входные токи ОУ К140УД1Б больше, чем у К153УД1А, постоянная составляющая выходного напряжения возрастает до 3 В. Чтобы ее уменьшить, потребовалось изменить номиналы резисторов R3, R4, R5, R8 и R9 (соответственно 470 Ом; 2,4; 1; 13; 3,9 кОм) и конденсаторов C1 и C2 (по 2,0 мкФ).

Можно ли генератор, выполненный по схеме рис. 1 в статье, использовать для питания двигателя ЭДГ-4?

Можно, однако следует учесть, что ЭДГ-4 относительно маломощный двигатель и имеет в два раза большую скорость вращения ротора, чем у двигателя КД-3,5. Поэтому

привод от двигателя ЭДГ-4 к диску необходимо осуществлять с помощью пассива. Отношение диаметров шкивов двигателя и диска должно быть около 1:35. Для двигателя ЭДГ-4 необходимо подобрать также емкости фазосдвигающей цепочки по минимуму вибраций. Методика подбора конденсаторов была описана в статье А. Майорова «Любительский электропроигрыватель» («Радио», 1973, № 11, с. 36).

В. Вартересов. Усовершенствование приставки П222. — «Радио», 1979, № 12, с. 54.

Почему в схеме приставки, приведенной на 3-й странице обложки, в переключателе S3.1 не достает одного неподвижного контакта: нет ли ошибки в схеме?

В схеме ошибки нет. Дело в том, что в приставке П222 применен нестандартный галетный переключатель. Но в качестве S3.1 можно использовать и стандартный переключатель, состоящий из трех галет, каждая из которых имеет пять положений и два направления (обозначение галеты — 5П2Н, переключателя — 5П6Н). Такой переключатель имеет всего 6 секций (направлений), из которых по две секции можно использовать для монтажа переключателей S3.1' и S3.3', как показано на схеме рис. 1. Оставшиеся две секции будут служить переключателями S3.2 и S3.4.

Можно ли ввести в приставку переключатель полярности измерительного прибора?

Такой переключатель ввести можно, объединив его с переключателем S2 структуры испытуемого транзистора. Для этого тоже можно использовать стандартный переключатель, имеющий четыре секции (одну галету на два положения и четыре направления, например типа 2П4Н). Схема такого переключателя приведена на рис. 2.

В отличие от схемы, опубликованной в журнале, видоизмененные схемы переключателей на схемах рис. 1 и 2 обозначены знаком «штрих». На схеме рис. 2 переключатель

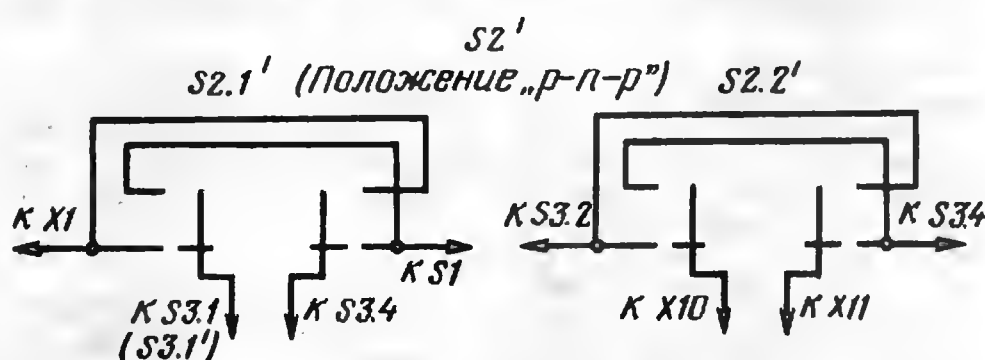


Рис. 1

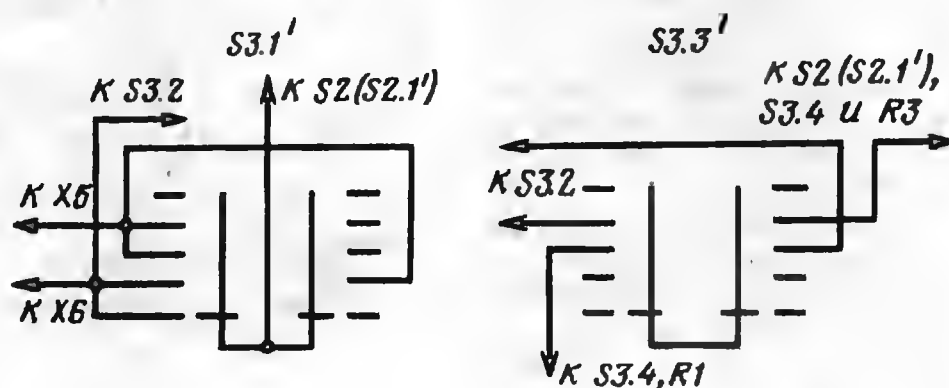


Рис. 2

S2.1' установлен вместо S2. S2.2' — вновь вводимый переключатель.

В. Васильев, А. Хапичев. Телеграфный ключ на элементах «2И-НЕ». — «Радио», 1978, № 7, с. 20.

По какой причине в собранном и хорошо работающем ключе может отсутствовать тональный контроль?

Отсутствие тонального контроля при работе на ключе и прослушивание при этом глухих хлопков свидетельствуют о том, что не запускается звуковой генератор, собранный на микросхеме D4. Для устранения этого дефекта необходимо внести небольшие изменения в схему ключа: вывод 11 микросхемы D4.1 следует соединить только с выводом 1 микросхемы D4.2, а вывод 2 последней отключить от ее вывода 1 и соединить только с резистором R9 и конденсатором C9, то есть выводы 1 и 2 микросхемы D4.2 между собой соединяться не должны.

О. Бузыкин, В. Павлов. Вольтметр с линейной шкалой. — «Радио», 1979, № 11, с. 45.

Можно ли расширить частотный диапазон прибора?

В статье частотный диапазон 20 Гц...20 кГц указан для погрешности 2,5%. С погрешностью до 5% прибор можно использовать при измерениях до 60...70 Гц. Если требуется измерять напряжения более высокой частоты, то лучше применять высокочастотный пробник, встроенный в щуп, что исключает наводки на шунты прибора и необходимость применения частотной компенсации входного делителя напряжения.

Как ввести в прибор предел измерения напряжения 0,1 В?

Предел 0,1 В ввести в прибор достаточно просто, подобрав сопротивления резисторов обратной связи R29, R30 по методике, изложенной в статье. При этом нужно добиваться, чтобы прибор с отключенной цепью обратной связи отклю-

В июле 1980 года редакция получила 1292 письма

нялся полностью при напряжении на входе усилителя 1...2 мВ, что позволяет сохранить стабильность показаний прибора.

Зависят ли пределы измерения сопротивлений от чувствительности применяемого в приборе микроамперметра?

От чувствительности измерительной головки пределы измерения сопротивления не зависят. Они зависят от величины калиброванного тока. Так, на первом пределе напряжения 0,3 В для получения предела измерения сопротивления 10 Ом необходим ток величиной 30 мА.

Правильно ли на схеме рис. 1 в статье указаны полярность включения микроамперметра РА1 и тип транзистора V13?

Полярность включения прибора РА1 должна быть обратной. В качестве V13 действительно применен транзистор ГТ108А (структуры *n-p-n*), поэтому на схеме его эмиттер должен быть соединен с резистором R44, а коллектор — с базой транзистора V12.

Как при измерении сопротивлений подается обратная связь на инвертирующий вход вольтметра?

Она подается через делитель переменных напряжений R20 — R27 и резистор R28. Поэтому если число пределов «R_x» боль-

ше, чем число пределов «U~», то свободные выводы переключателя S4.2 необходимо соединить с резистором R27.

Нужно ли подбирать по параметрам транзисторы V2, V3, V6, V7, V9, V10?

Желателен подбор по току только полевых транзисторов V2, V3. Если такой подбор невозможен, то можно подобрать сопротивление резисторов R31, R32 так, чтобы падение напряжения на них было одинаковым. Разброс параметров остальных транзисторов существенного влияния на работу прибора не оказывает, важно лишь подобрать транзисторы с наибольшим коэффициентом усиления по току.

Какие полупроводниковые приборы, кроме рекомендованных, можно применить вместо диодов КД512А, КД105Б, транзистора ГТ108А и транзисторной сборки КТ365С?

Вместо КД512А можно применить диоды КД503, а в качестве V11, V15 можно использовать и любые другие кремниевые диоды, в том числе Д220, Д223. Диод V5 может быть заменен также диодами серии Д2 или Д9.

Диоды V1, V8 служат для защиты прибора от ошибочных включений в электросеть, поэтому они должны быть рас-

считаны на обратное напряжение более 400...500 В (диоды серий Д210, Д211, Д217, Д218, Д226).

Транзистор ГТ108А (V13) можно заменить транзисторами серий МП39 — МП42, МП25, ГТ109, ГТ322, ГТ310.

Вместо сборки КТ365С можно использовать высокочастотные кремниевые транзисторы структуры *n-p-n*.

В «Радио», 1979, № 11, с. 63 автор А. Журенков предложил несколько вариантов громкоговорителей, изготовленных на базе двоянных динамических головок. Каковы данные третьего варианта громкоговорителя?

В этом варианте громкоговорителя, имеющем ящик с внутренними размерами 250×400×210 мм установлены одна двоянная головка (см. Радио», 1979, № 5, с. 48, рис. 3, 6) 2×4ГД-28 и одна головка 1ГД-3. Диапазон воспроизводимых частот громкоговорителя — 65...18 000 Гц, номинальная мощность — 9 Вт, максимальная — около 15 Вт. В громкоговорителе необходимо применить разделительный фильтр, состоящий из конденсатора емкостью

4 мкФ, через который подключается высокочастотная головка 1ГД-3, и катушку индуктивности, через которую питается двоянная головка. Катушка индуктивности представляет собой бескаркасную обмотку с внутренним диаметром 40 и высотой 10 мм, содержащую 200 витков провода ПЭВ-2 1,0. Можно обойтись и без катушки индуктивности, но в этом случае средние частоты будут звучать несколько громче.

Вместо 4ГД-28 можно применить головки 4ГД-35.

В. К. и К. Я. Колесниченко. Контролирующее устройство. — «Радио», 1978, № 9, с. 41.

Можно ли данное устройство использовать для совместной работы с электронным регулятором напряжения?

Можно. Для этого необходимо внести небольшое изменение в схему устройства: между резистором R1 и контактом 1 (см. схему в статье) последовательно подключают стабилитрон Д814А и резистор сопротивлением 430 Ом (анод стабилитрона соединяют с дополнительным резистором, катод — с левым (по схеме) выводом резистора R1. Остальная часть схемы остается без изменений.

ОБМЕН ОПЫТОМ

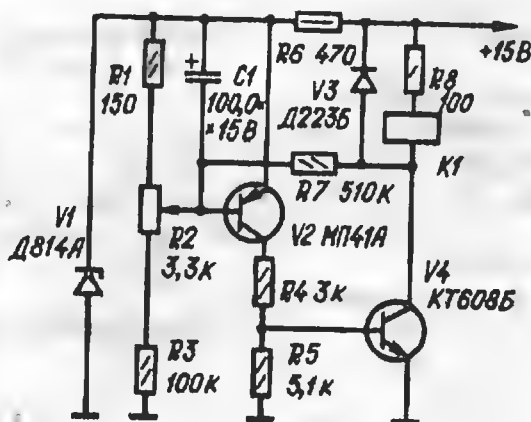
Защитное устройство для транзисторов

Мощные транзисторы во время работы могут сильно разогреться и выйти из строя вследствие теплового пробоя переходов. Устройство, схема которого изображена на рисунке, отключает питание от защищаемого блока или узла, как только температура корпуса мощного транзистора превысит допустимую.

Транзистор V2 служит датчиком температуры. Его приклеивают через изоляционную прокладку к корпусу защищаемого транзистора так, чтобы теплопередача была наилучшей. Нагрузкой транзистора V4 является реле K1. Транзисторы V2 и V4 образуют пороговое устройство, которое срабатывает при определенной температуре корпуса транзистора V2. Здесь использовано явление увеличения коллекторного тока транзистора из-за смещения входной характеристики с повышением температуры: при этом увеличивается падение напряжения на резисторах R1 и R2 и транзистор приоткрывается.

Открывающийся транзистор V2 открыв-

ает и транзистор V4. Благодаря наличию положительной обратной связи через резистор R7 процесс приобретает лавинообразный характер. В результате срабатывает реле K1 и своими контактами (на схеме не показаны) отключает питание за-



щищаемого транзистора (или транзисторов). После остывания корпуса транзистора V2 устройство скачком возвращается в исходное состояние, когда оба его тран-

зистора закрыты. При этом реле K1 снова включает питание.

Порог срабатывания защитного устройства можно регулировать в пределах от +30 до +80° переменным резистором R2. Если необходимо расширить этот интервал в сторону более высокой температуры, следует в датчике использовать кремниевые транзисторы МП116, КТ361 с любым буквенным индексом (у последнего, кстати, форма корпуса наиболее удобна для фиксации на защищаемом элементе). Конденсатор C1 служит для подавления генерации в момент срабатывания. В устройстве использовано реле РЭС-22, паспорт РФ4.500.131.

Если после того, как устройство сработало, выключить и включить его питание, то в любом случае, пока температура корпуса датчика не опустится ниже пороговой, питание на защищаемый транзистор подано не будет.

Защитное устройство разработано для мощного усилителя НЧ, но может также быть использовано в регуляторе температуры, для чего потребуется отградуировать в градусах Цельсия шкалу переменного резистора R2.

А. ГРИГОРЬЕВ

г. Ташкент

СОДЕРЖАНИЕ

НАВСТРЕЧУ XXVI СЪЕЗДУ КПСС	
На трудовой вахте	1
Высший форум коммунистов	1
В ОРГАНИЗАЦИЯХ ДОСААФ	
В. Караяний — Удачный старт золочевских радио- спортсменов	3
Ф. Акутин — Вторая профессия	4
ДОРОГАМИ ГЕРОЕВ	
С. Панчугов — Фронтовые друзья	6
14 СЕНТЯБРЯ — ДЕНЬ ТАНКИСТОВ	
На страже мира	7
РАДИОСПОРТ	
В. Бондаренко — Больше кубковых встреч!	8
Ф. Габдрахманов — В небольшом городке	10
М. Королев — Борьба за чистоту эфира	11
CQ-U	12
Б. Степанов — CQ de UP2	31
ГОРИЗОНТЫ НАУКИ И ТЕХНИКИ	
И. Литинецкий — Чудеса современных «чародеев»	14
СПОРТИВНАЯ АППАРАТУРА	
Ю. Мединец — Фильтры на гармониковых кварцах	17
Г. Шульгин — Управляемый делитель напряжения на p-i-n диодах	19
В. Петров — О телеграфном ключе на элементах «2И-НЕ»	19
В. Грушин — АМ передатчик на 160 м	20
И. Рябоконь, В. Чигирь — Логарифмический ком- прессор	20
ТЕЛЕВИДЕНИЕ	
С. Сотников — О цветных телевизорах. Строчная раз- вертка — неисправности и регулировка	22
В. Гургалъ — Комнатная антенна «Сигнал 1—12»	25
РАДИОЛЮБИТЕЛЮ-КОНСТРУКТОРУ	
С. Петров, Ю. Сомов — Художественное конструиро- вание радиоаппаратуры	26
Л. Королев — Активный LC-фильтр	30
«РАДИО» — начинающим	
Б. Григорьев — Электронный ключ «Юный радиотеле- графист»	33
Л. Ломакин — МРБ — начинающим	34
П. Язев — Три конструкции одного кружка	35
А. Медведев — Автомат-выключатель освещения	38

РАДИОПРИЕМ	
И. Егоров — Мультипликативный фон в радиоприем- никах	40
В. Ирмес — Расчет полосового фильтра	40
ЗВУКОВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ	
Ю. Щербак — Любительский электропроигрыватель. Звукосниматель	42
МАГНИТНАЯ ЗАПИСЬ	
В. Гречин — Лентопротяжный механизм	44
ИЗМЕРЕНИЯ	
С. Нор, В. Мартынов — Любительский осциллограф	48
ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ	
Б. Павлов — Мощный стабилизированный преобразо- ватель напряжения	51
ЭЛЕКТРОННЫЕ МУЗЫКАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ	
В. Беспалов — Делитель частоты для многоголосного ЭМИ	52
У НАШИХ ДРУЗЕЙ	
А. Гороховский — Техника электрической связи ГДР	54

Обмен опытом. Пиковый индикатор для магнитофона. Экран для светодиодной установки. Настройка громкоговорителя-фазоинвертора. Введение в ЦМУ канала фона. Формирователь управляющих импуль- сов. Логический элемент в стабилизаторе напряже- ния. Защитное устройство для транзисторов	29, 43, 47, 50, 63
Ю. Налин — Курсом милитаризации	56
За рубежом. Пиковый индикатор мощности. Два усили- теля на микросхемах. Широкодиапазонный измери- тель RCL	58, 61
Справочный листок. Интегральный двоянный предва- рительный усилитель K548YH1	59
Наша консультация	62

На первой странице обложки: московский завод
счетно-аналитических машин имени В. Д. Калмыкова. Победи-
тель социалистического соревнования монтажник аппаратуры
Михаил Сизов (справа) и секретарь первичной партийной
организации цеха Геннадий Кубеев (см. с. 1 «На трудовой
вахте»).

Фото Н. Аряева

<p>Главный редактор А. В. Гороховский</p> <p>Редакционная коллегия: И. Т. Акулиничев, В. М. Байбиков, В. М. Бондаренко, Э. П. Борноволоков, А. М. Варбанский, В. А. Говядинов, А. Я. Гриф, П. А. Грищук, А. С. Журавлев, К. В. Иванов, А. Н. Исаев, Н. В. Казанский, Ю. К. Калинин, Д. Н. Кузнецов, В. Г. Макоев, В. В. Мигулин, А. Л. Мстиславский (ответственный секретарь), Е. П. Овчаренко, В. М. Пролейко, Б. Г. Степанов (зам. главного редактора), К. Н. Трофимов</p>	<p>Адрес редакции: 101405, ГСП, Москва, К-51, Петровка, 26 Т е л е ф о н ы: отдел пропаганды, науки и радиоспорта — 200-31-32; отделы: радиоэлектроники, радиоприема и звукотехники; «Радио» — начинающим — 200-40-13; 200-63-10; отдел оформления — 200-33-52; отдел писем — 200-31-49.</p>
	<p>Издательство ДОСААФ</p>
	<p>Г-30616. Сдано в набор 4/VII—80 г. Подписано к печати 20/VIII—80 г. Формат 84×108 1/16 Объем 4,25 печ. л. 7,14 Усл. печ. л. Бум. л. 2,0 Тираж 870 000 экз. Зак. 1714. Цена 50 коп.</p>
<p>Художественный редактор Г. А. Федотова Корректор Т. А. Васильева</p>	<p>Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома при Государст- венном комитете СССР по делам издательства, полиграфии и книжной торговли г. Чехов, Московской области.</p>



РАДИО- НАЧИНАЮЩИМ

ПРОСТЫЕ КОНСТРУКЦИИ • РАДИОСПОРТ • ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

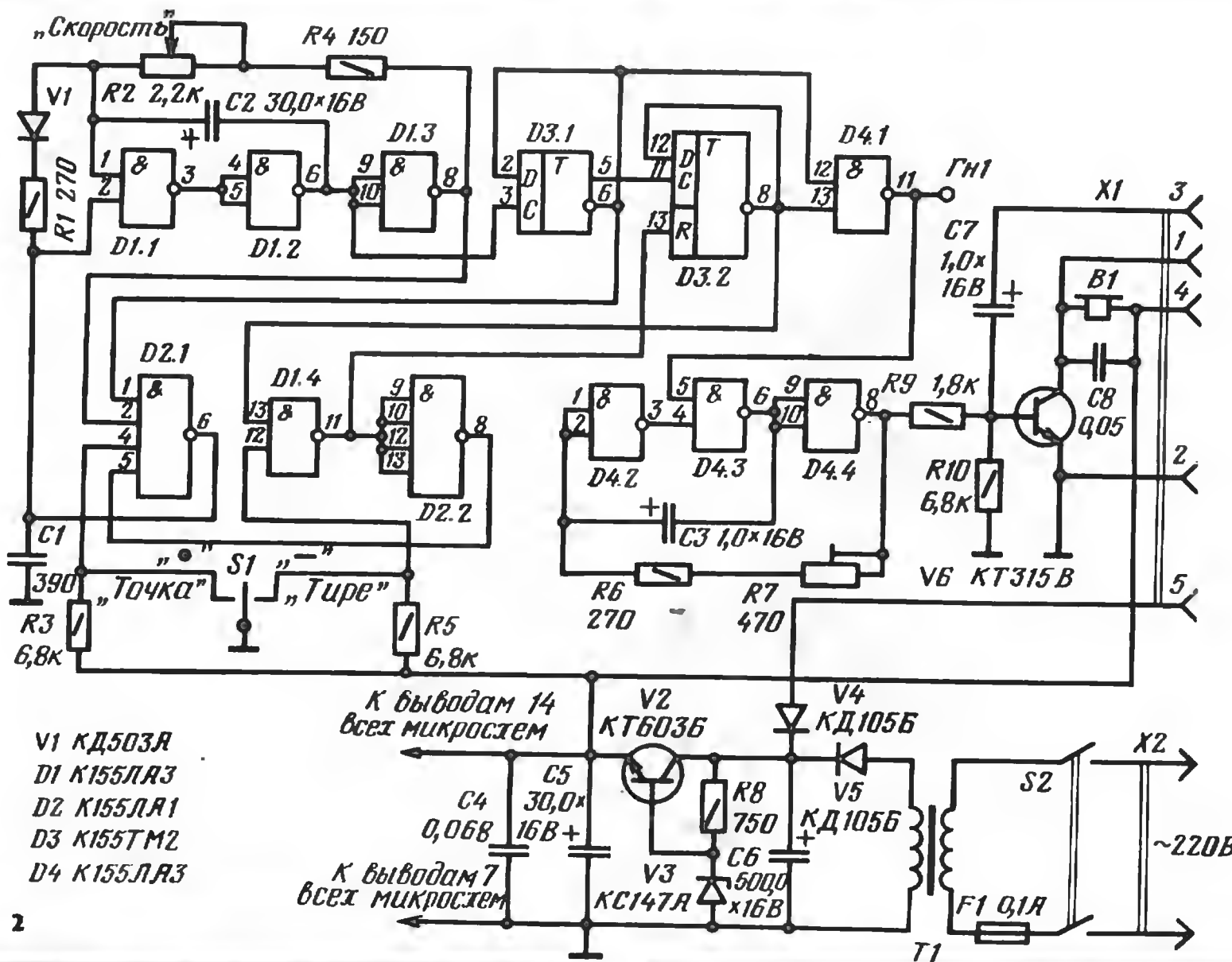
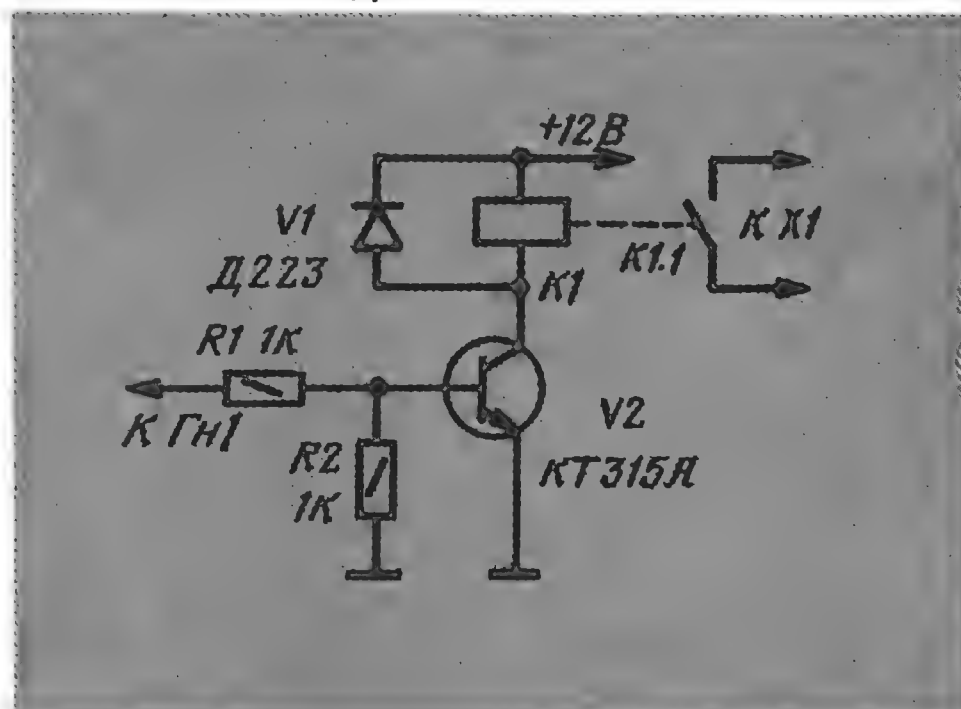


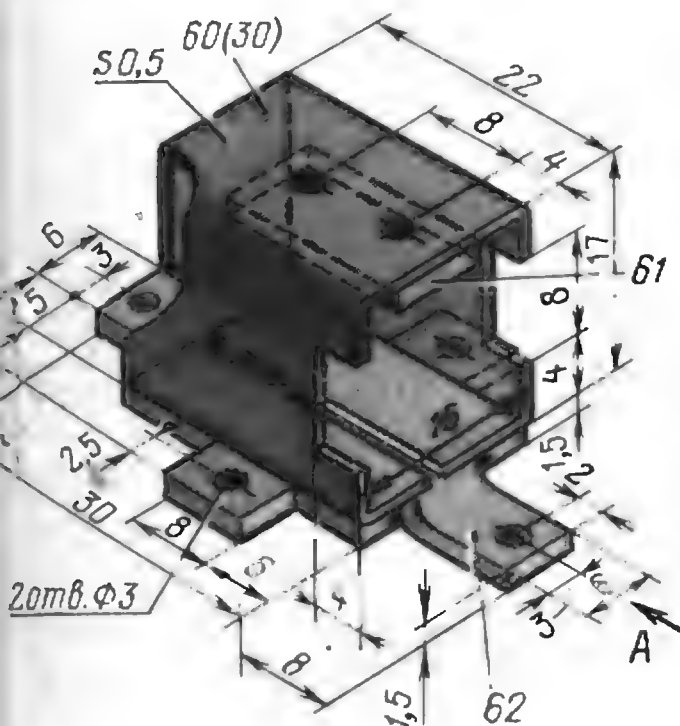
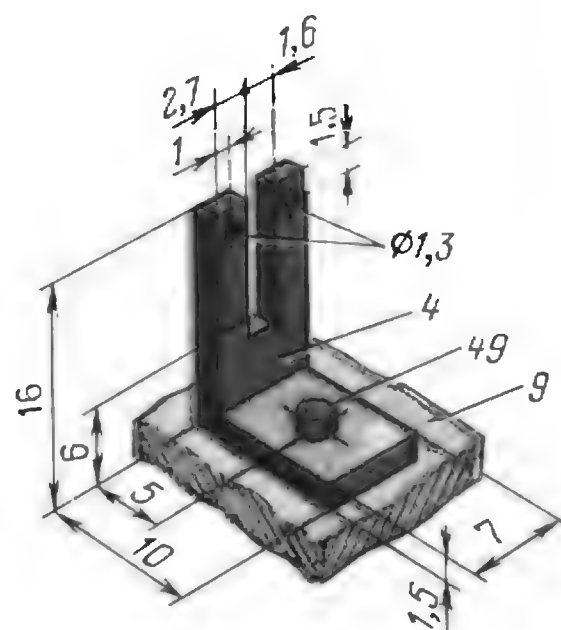
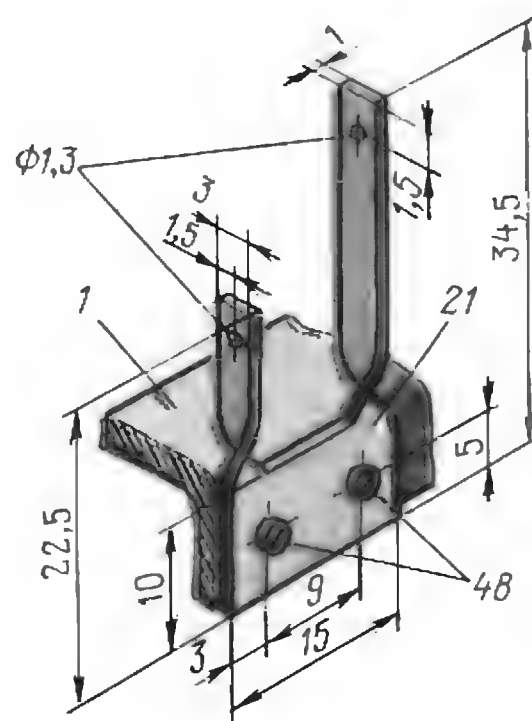
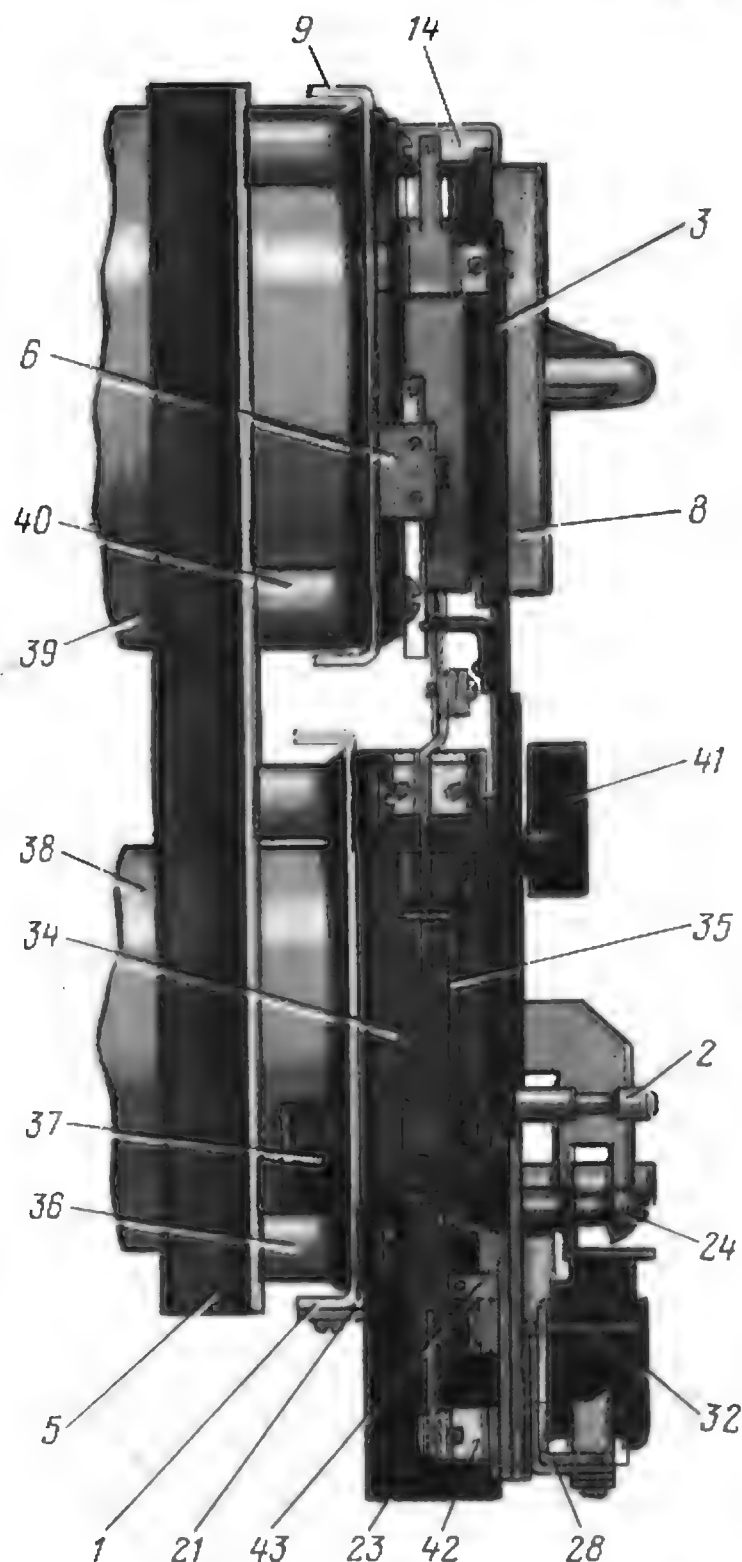
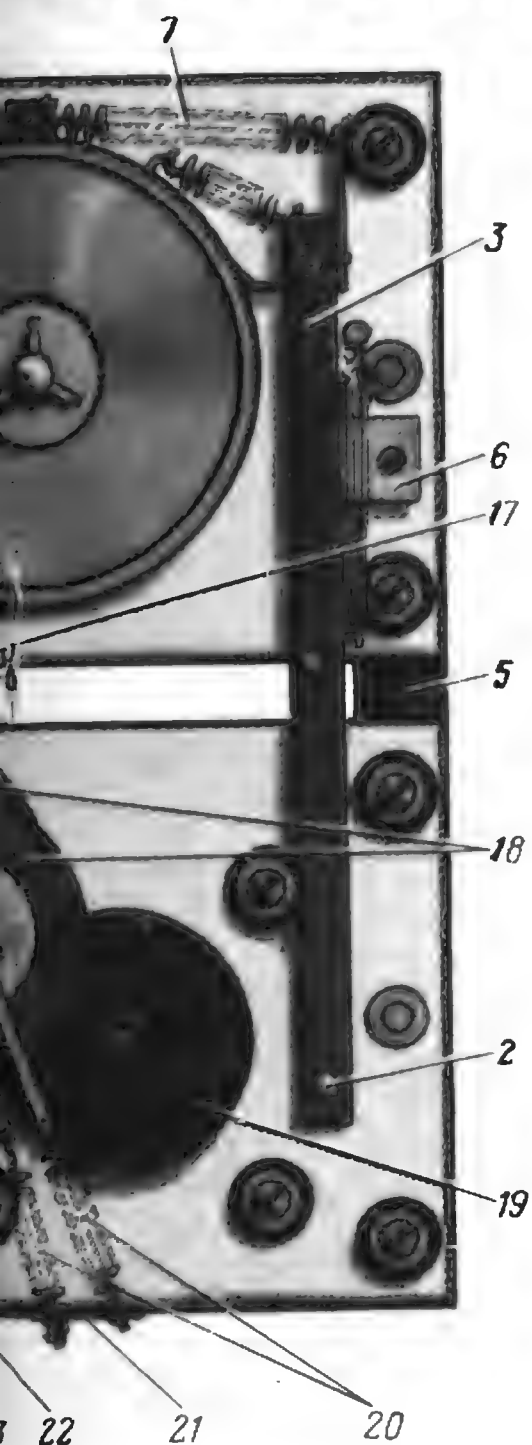
Рис. 2

Рис. 3



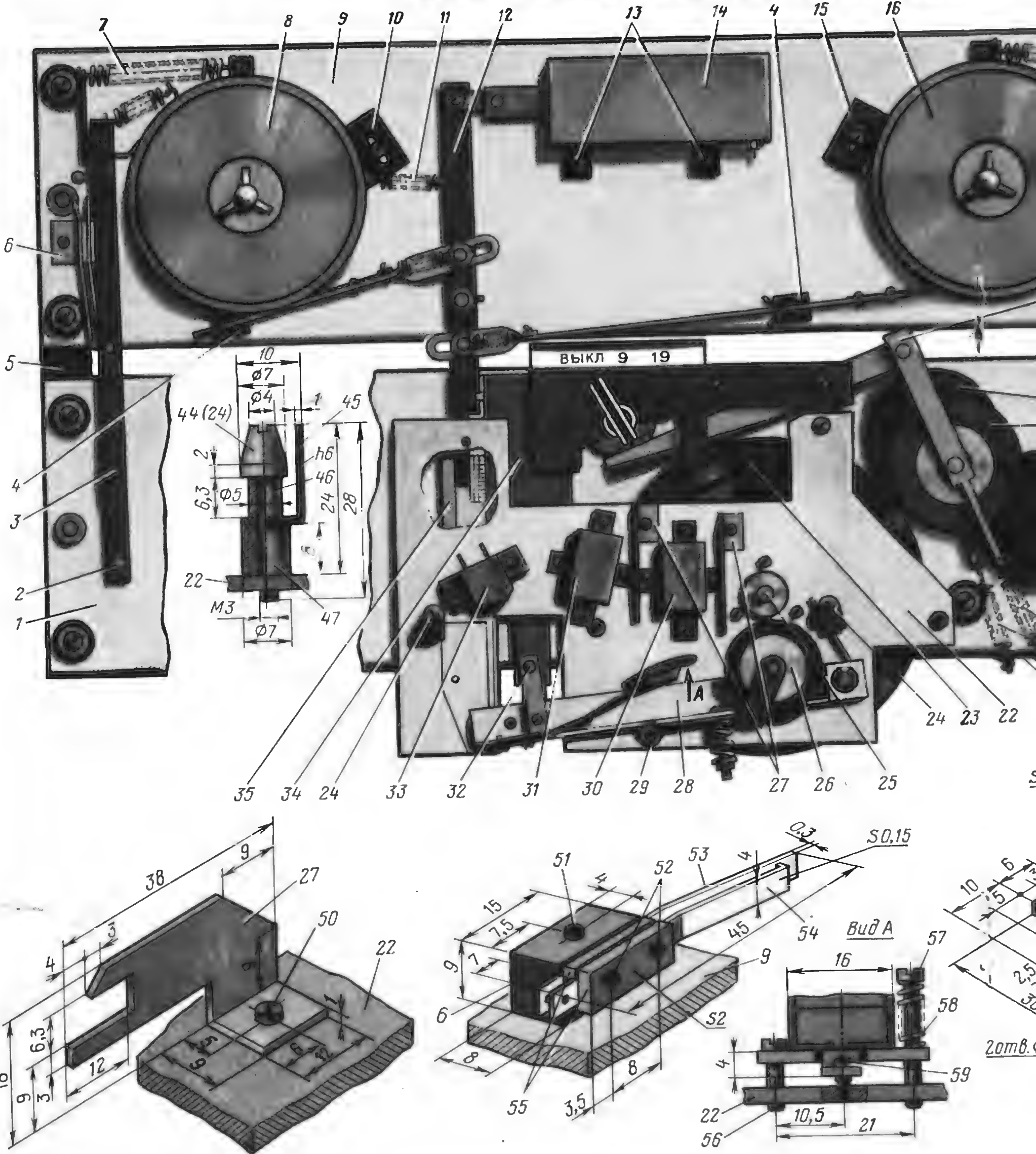
МЕХАНИЗМ

(СМ. СТАТЬЮ НА С. 44—47)



Устройство механизма и некоторых его узлов: 1 — шасси узла ведущего вала; 2 — стойка направляющая, 2 шт.; 3 — рычаг натяжения ленты, 2 шт.; 4 — направляющая, Ст.10 кп, 2 шт.; закрепить на дет. 9 винтами 49; 5 — кронштейн, 2 шт.; 6 — колодка с контактами автостопа, 2 шт.; закрепить на дет. 9 винтами 51; 7 — пружина (диаметр 4, длина 12 мм), проволока стальная класса II диаметром 0,3 мм, 2 шт.; 8 — подающий узел; 9 — шасси блока перемотки; 10, 15 — тормозные узлы; 11 — пружина (диаметр 3,5, длина 15 мм), проволока стальная класса II диаметром 0,2 мм; 12 — рычаг тормоза; 13, 49 — винт М2,5×5, 4 шт.; 14 — электромагнит тормоза; 16 — приемный узел; 17 — узел передачи вращения; 18 — ролик промежуточный, 2 шт.; 19 — узел ведущего двигателя; 20 — пружина (диаметр 4, длина 10 мм), проволока стальная класса II диаметром 0,3 мм, 2 шт.; 21 — планка, Ст.10 кп, закрепить на дет. 1 винтами 40; 22 — блок магнитных головок; 23 — маховик; 24 — стойка направляющая, 2 шт.; 25 — вал ведущий; 26 — ролик прижимной; 27 — ограничитель, 2 шт.; 28 — рычаг прижимного ролика; 29 — упор (диаметр 10, высота 5 мм), резина, закрепить на дет. 22 винтом 56; 30 — головка воспроизводящая; 31 — головка записывающая; 32 — штырь; 33 — головка стирающая; 34 — электромагнит прижимного ролика; 35 — рычаг сброса; 36, 40 — стойки резьбовые, по 4 шт.; 37 — подшипник; 38 — электродвигатель ведущего узла; 39 — электродвигатель подающего узла; 41 — ручка переключателя скоростей; 42 — кронштейн; 43 — защелка; 44(24) — винт специальный М3, 2 шт.; 45 — лезвие, Л62-Т, хромировать, 2 шт.; 46 — втулка, Л62-Т, хромировать, 2 шт.; 47 — стойка, Д16-Т, 2 шт.; 48 — винт М2,5×4, 2 шт.; 50 — винт М2,5×6, 2 шт.; 51 — винт М2,5×12, 2 шт.; 52 — винт М2,5×10, 4 шт.; 53, 54 — контакты автостопа, Бр.ОФ6,5-0,15, по 2 шт.; 55 — прокладка (размеры 15×6×2 мм), стеклотекстолит, 4 шт.; 56 — винт М2,5×8, 3 шт.; 57 — винт М2,5×20; 58 — пружина (диаметр 5, длина 8 мм), проволока стальная класса II диаметром 0,7 мм; 59 — винт установочный М3×4, 4 шт.; 60(30) — экран, пермаллой 76НМ, приварить к дет. 62, 2 шт.; 61 — планка с отверстиями М2 (размеры 16×8×1,5 мм), Ст.10кп, 2 шт.; 62 — кронштейн, Ст.10кп, 2 шт.

ЛЕНТОПРОТЯЖНЫЙ М





На наших снимках:

Слева сверху — В. Науиокайтис (UP2BFK) демонстрирует свой новый трансивер В. Жалнераускасу (UP2NV).

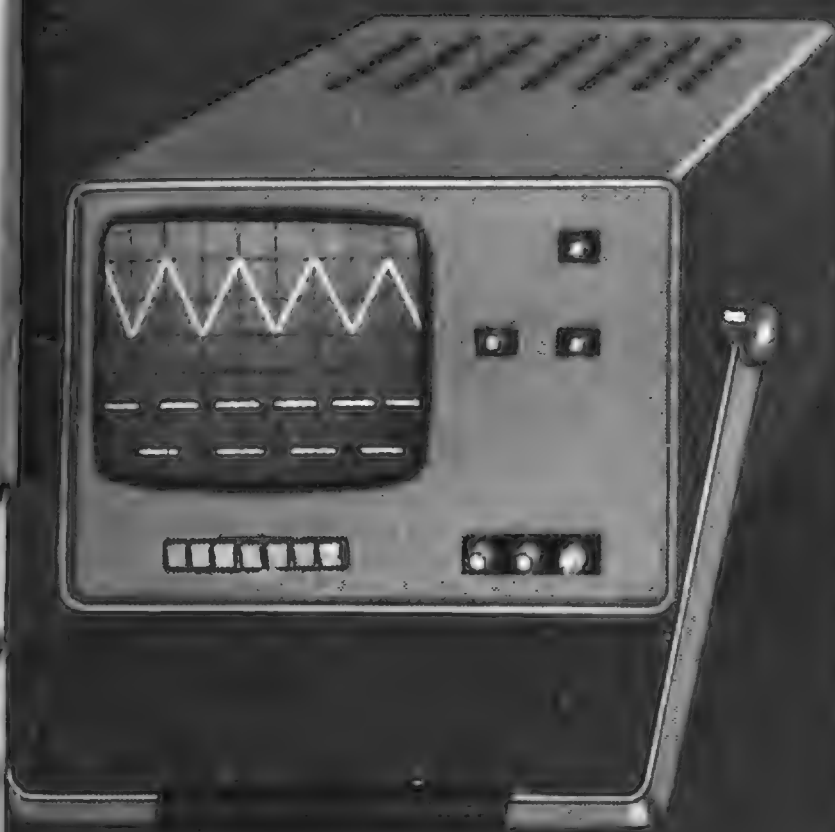
Справа сверху — Р. Пиворюнас (UP2BEA) и А. Ванчаускас (UP2BBC) настраивают антенну для связей через Луну.

Слева внизу — операторы коллективной радиостанции UK2BBB (слева направо): В. Вашейкис (UP2PX), Р. Кялпша (UP2BCI), Р. Жумбакис (UP2-038-517), Т. Вишняускас (UP2BAW), В. Ракаускас (UP2-038-727), А. Максимов (UP2BAS), В. Пашкявичус (UP2MB), П. Микалаюнас (UP2BBB).

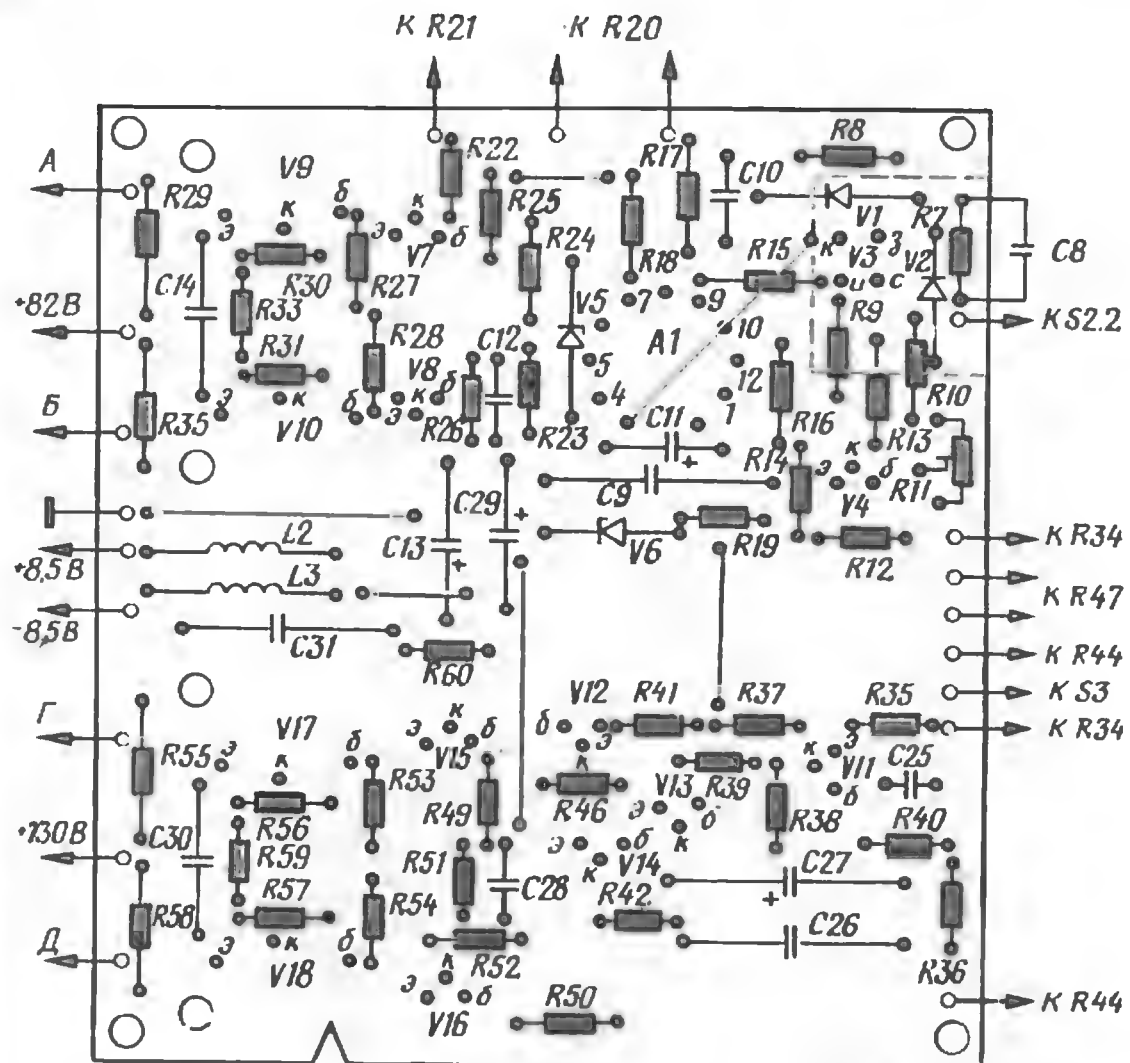
Справа внизу — Э. Пацаускас (UP2BDO) за настройкой трансивера.

Фото М. Анучина, А. Палениса и А. Балейшиса



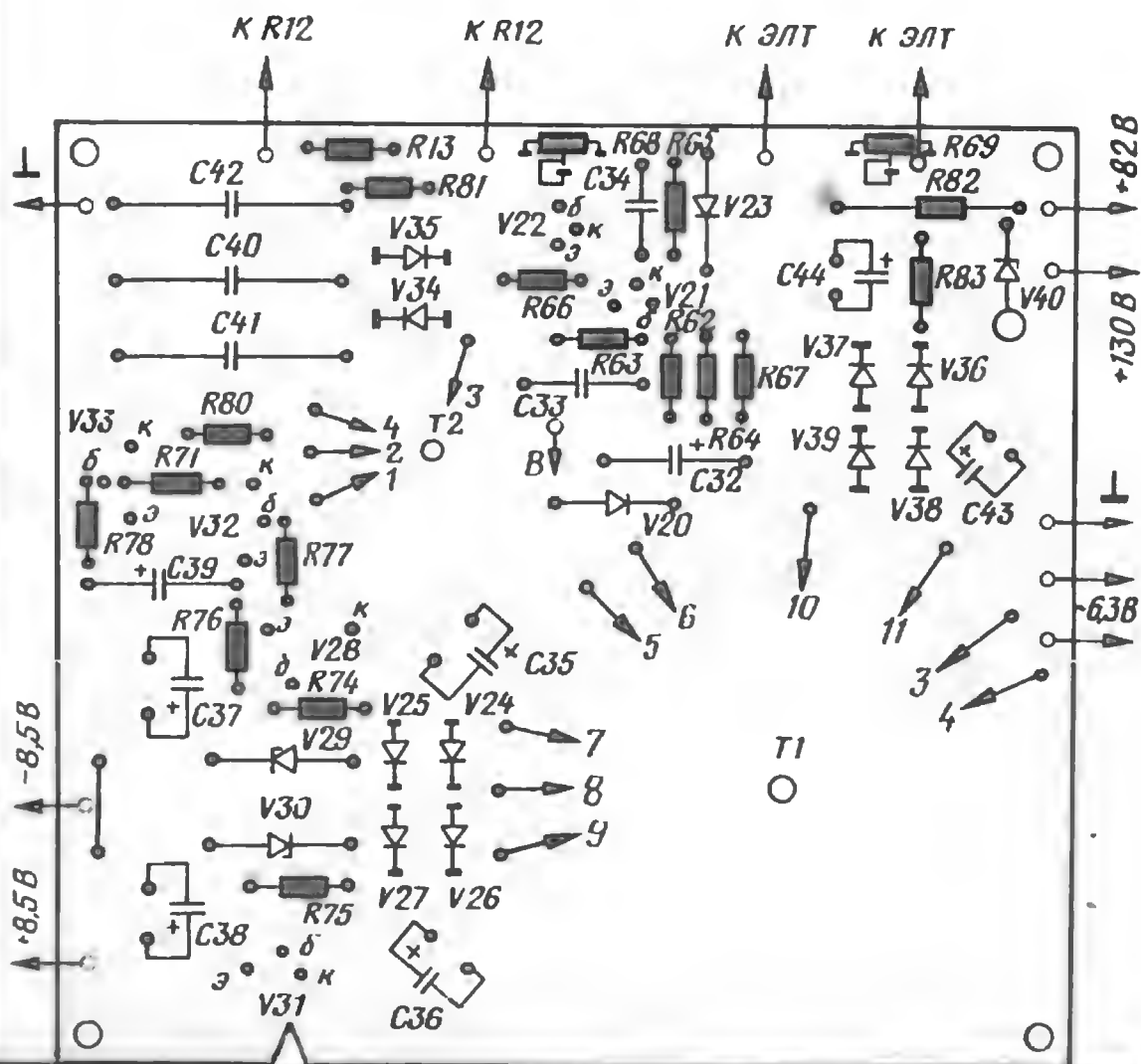


Любительский осциллограф



Расположение деталей на плате усилителей вертикального и горизонтального отклонений и генератора развертки.

Расположение деталей на плате блока питания.

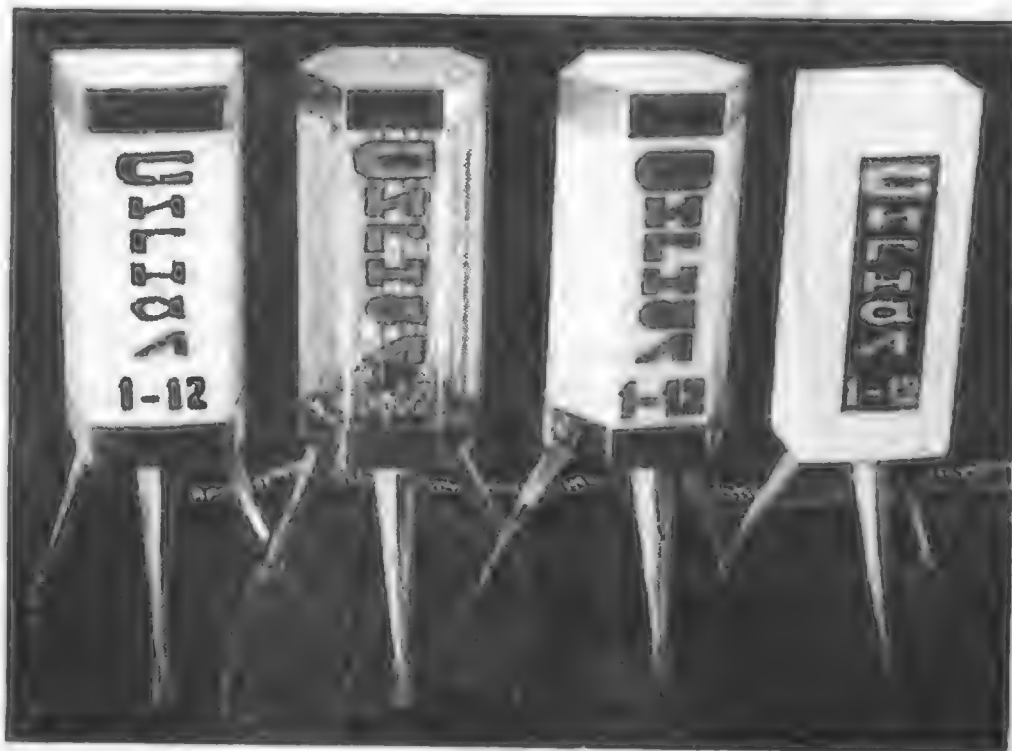


КОМНАТНАЯ АНТЕННА «СИГНАЛ 1 — 12»

(см. статью на с. 25)



5



4



3



1—3 — Варианты конструктивного выполнения спиралеобразных решеток-вибраторов антенны

4 — Примеры внешнего оформления антенны

5 — Антенна в подвесном положении



2



1

ISSN 0033-765X



РАДИО 10

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1980



ПОЗНАВАЯ СОЛДАТСКУЮ НАУКУ

С высокими показателями в боевой и политической учебе идут навстречу XXVI съезду войны наши славных Вооруженных Сил. Отлично овладеть солдатской наукой, прийти в армию с прочными знаниями техники — стало главным содержанием и предсезонного соревнования досоафовцев.

Уверенно обслуживают боевую технику воспитанники Смоленской РТШ ДОСААФ младший сержант В. Жмачко и рядовой Н. Силипецкий. За успехи в социалистическом соревновании и умелые действия они многократно поощрялись командованием (фото 1).

Упорно и настойчиво овладевают военной специальностью призывники-курсанты Курской РТШ ДОСААФ А. Стригин и С. Волобуев (фото 2).

— XXVI съезду КПСС — достойную встречу! Под таким девизом все шире разворачивается соревнование в организациях оборонного Общества Тулы. Высоких результатов в учебе добились здесь курсанты радиотехнической школы И. Иваненко, Ю. Кудрявцев и С. Цыпин. Они учатся только на отлично (фото 3).

Фото М. Анучина, В. Борисова
и фотохроники ТАСС



ПОЧЕТНАЯ ОБЯЗАННОСТЬ СОВЕТСКИХ



ГРАЖДАН

генерал-лейтенант В. МОСЯЙКИН, заместитель председателя ЦК ДОСААФ СССР

Каждый день приближает нас к знаменательному событию в жизни страны, всего народа, всех советских коммунистов — XXVI съезду родной Коммунистической партии. Дела и помыслы трудящихся Советского Союза сосредоточены сейчас на одном, самом главном — как успешнее завершить выполнение решений XXV съезда КПСС, как лучше претворить в жизнь конкретные задачи, поставленные в докладе Генерального секретаря ЦК КПСС товарища Л. И. Брежнева на июньском (1980 г.) Пленуме ЦК КПСС, как достойнее встретить очередной партийный съезд. Именно это заботит сегодня всех тружеников в городе и на селе.

В ответ на постановление ЦК КПСС «О социалистическом соревновании за достойную встречу XXVI съезда КПСС» в стране ширится трудовая вахта в честь предстоящего партийного съезда. Советские люди выражают свою беспредельную преданность делу коммунизма, готовность всегда и во всем следовать по пути, указанному ленинской партией.

Свой вклад в патриотическое движение за достойную встречу XXVI съезда КПСС вносит и многомиллионная армия членов нашего оборонного Общества. Включившись в предсъездовское всенародное соревнование, досафовцы взяли на себя повышенные обязательства, решив достигнуть новых успехов в труде, учебе и спорте. Они заявляют о своем стремлении сделать все для того, чтобы обеспечить дальнейший подъем всей деятельности организаций ДОСААФ, повысить качество и эффективность оборонно-массовой работы и военно-патриотического воспитания трудящихся, добиться всемерного развития военно-технических видов спорта.

Подготовка к XXVI съезду КПСС разворачивается в дни,

когда вся наша страна торжественно отмечает большой всенародный праздник — третью годовщину принятия новой Конституции СССР. Понятно поэтому, что советские люди каждое свое обязательство в предсъездовском соревновании, все, что они сегодня делают и чем живут, сверяют, образно говоря, с буквой и духом Основного Закона нашей страны — Конституции СССР. И все это ради того, чтобы и впредь крепло экономическое и оборонное могущество нашей любимой Родины.

С первых же дней Советской власти, с памятного всеобщего и ленинского требования «учиться военному делу настоящим образом» Коммунистическая партия неустанно заботилась и заботится о защите завоеваний Великого Октября, об укреплении обороноспособности нашего социалистического государства. Это нашло свое отражение и в Конституции СССР. «Защита социалистического Отечества, — гласит ее 31-я статья, — относится к важнейшим функциям государства и является делом всего народа...»

Конституция СССР провозглашает, что защита социалистического Отечества есть священный долг каждого гражданина СССР, а воинская служба в рядах Вооруженных Сил — почетная обязанность советских граждан. И молодые советские люди, большинство из которых, как правило, впервые приобщается к военным знаниям в организациях оборонного Общества, всегда с честью выполняли и выполняют свой гражданский долг по защите Родины. Службу в Вооруженных Силах страны они рассматривают как самую важную, самую почетную свою обязанность.

Трудно переоценить значение той большой и ответственной работы по военно-патриотическому воспитанию и подготовке молодежи к службе в армии и на флоте, которую повседневно ведут организации Всесоюзного ордена Ленина и ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту. Практика свидетельствует о том, что для успешного овладения военной специальностью, сложной боевой техникой и оружием необходимо, чтобы юноша, еще до призыва в ряды Советских Вооруженных Сил, уже обладал определенными качествами, достаточными военными знаниями и практическими навыками. Именно об этом и проявляют постоянную заботу учебные организации нашего оборонного Общества.

Юношам, которые в школах ДОСААФ готовятся к воинской службе, созданы все условия для успешного овладения техникой и военными знаниями. В большинстве радиотехнических школ ДОСААФ, например, где готовят для Вооруженных Сил радиомастеров, механиков УКВ радиостанций, операторов радиолокационных станций, радиотелеграфистов и других специалистов связи, имеется отличная учебно-материальная база, по всем профилям подготовки разработаны действующие маке-



Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

РАДИО

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного
ордена Ленина и ордена Красного Знамени
добровольного общества содействия армии,
авиации и флоту

№ 10 ОКТЯБРЬ 1980

ты и тренажеры, к услугам курсантов радиополигоны и классы, хорошо оснащенные учебно-боевой техникой.

В последнее время уделяется много внимания использованию в учебной работе различных технических средств обучения. Этот процесс непрерывно расширяется. Недавно, например, по инициативе Управления военно-морской и радиоподготовки ЦК ДОСААФ СССР разработан и уже выпускается автоматический датчик кода Морзе, разрабатываются радиотренажерный класс и другая аппаратура. Их внедрение в школах ДОСААФ, безусловно, позволит повысить качество подготовки радиотелеграфистов и, что особенно важно, будет способствовать выработке у курсантов твердых практических навыков.

Хотелось бы отметить, что в результате стараний таких умелых воспитателей и наставников молодежи, как С. Н. Рубцов — начальник Львовской РТШ, С. Г. Панкратов — Житомирской РТШ, Э. В. Рахуоя — Таллинской РТШ, В. М. Рожнов — Донецкой РТШ, преподавателей В. Я. Юртаева из Харькова, А. П. Глинского из Хмельницкого, мастера производственного обучения Н. И. Буйлова из г. Калинин и многих других, постоянно повышается качество обучения и воспитания радиоспециалистов для Вооруженных Сил. Достаточно сказать, что за успехи в этом важном деле 23 школы ДОСААФ удостоены высокого звания образцовых, а Приморская РТШ (начальник А. Ю. Джалкиев), об опыте работы которой рассказывалось в одном из номеров журнала «Радио», за хорошую подготовку будущих воинов дважды награждена главнокомандующим войсками ПВО страны переходящим Красным знаменем.

Воспитанию многих качеств, необходимых воину современной армии, таких, как мастерское владение техникой, физическая натренированность, выдержка, самообладание и дисциплинированность, способствует занятие военно-техническими видами спорта, в частности — радиоспортом. Жизнь неоднократно доказывала, что, скажем, мастер спорта, радиоспортсмен-разрядник, будь то коротковолновик, радиомногоборец или «охотник на лис», придя в армию, как правило, скорее включается в армейскую жизнь, быстрее становится классным специалистом.

Очень важно поэтому, чтобы каждая первичная организация ДОСААФ, каждый спортивно-технический клуб, наряду с другими военно-техническими видами спорта, максимум внимания уделяли развитию радиоспорта, созданию спортивных радиосекций, организации различных радиосоревнований, в которых оттачивается мастерство, воспитывается воля к победе, товарищество и взаимовыручка.

В этом номере журнала «Радио» помещена интересная, на мой взгляд, статья, поступившая из Ворошиловграда. В ней рассказывается о радиоэкспедиции спортсменов-коротковолновиков в один из горных районов Грузии для участия в ответственных КВ соревнованиях. Случилось так, что в полночь, перед самым началом соревнований, неожиданно налетевший сильнейший ураган повредил линию электропередачи в поселке, разрушил антенное хозяйство, лишив команду возможности своевременно выйти в эфир. И вот в этой, казалось бы, безвыходной обстановке, на деле проявились морально-волевые качества, мастерство, выдержка и, я бы сказал, самоотверженность спортсменов. По решению партийно-комсомольского собрания, проведенного тут же, накоротке, ребята смело вступили в борьбу со стихией. Проработав всю ночь на ледяном ветру, помогая друг другу, они восстановили антенны, линию электропередачи и подготовили аппаратуру к работе в соревнованиях. Несмотря на усталость, на то, что соревнования уже продолжались семь часов, ворошиловградцы, после бессонной ночи, проработали в эфире 41 час, добившись отличных результатов!

Этот пример — лучшее свидетельство в пользу радиоспорта. Можно не сомневаться, что окажись ребята в

подобной ситуации, находясь на службе в армии, они действовали бы так же решительно, сноровисто и умело. Именно в таких поступках, в таком поведении людей, столкнувшихся с трудностями, проявляются настоящий характер, нравственная сила и патриотизм советского человека.

Благодаря постоянной заботе Коммунистической партии и Советского правительства, благодаря усилиям всего нашего народа, замечательным успехам советской экономики и достижениям науки и техники Вооруженные Силы СССР оснащены ныне самым современным ракетно-ядерным оружием и новыми видами боевой техники. Войска располагают новейшими средствами радиосвязи, сложной радиоэлектронной техникой.

Неизмеримо возрасли в связи с этим и требования к сегодняшнему воину. Он многое должен знать и уметь. Это необходимо учитывать в своей работе учебным организациям ДОСААФ, призванным образцово обучать молодежь призывного возраста, помогать молодым гражданам СССР лучше подготовиться к службе в армии, к выполнению своей почетной обязанности, записанной в Конституции СССР.

Нужно вместе с тем постоянно помнить, что современный воин — это не только хороший военный специалист, но и человек, обладающий высокими морально-политическими и боевыми качествами. Вот почему одна из главных задач организаций ДОСААФ состоит в том, чтобы каждодневно улучшать военно-патриотическое воспитание молодежи, повышать качество и эффективность политико-воспитательной работы среди призывников, являющиеся важным звеном в комплексном воспитании молодого поколения, в формировании нового человека — строителя коммунизма. На решение этой задачи и нацеливает нас постановление ЦК КПСС «О дальнейшем улучшении идеологической, политико-воспитательной работы», требующее всемерно прививать молодому поколению чувство исторической ответственности за судьбу социализма, за процветание и безопасность Родины.

Это требование лежит в основе всей практической деятельности ДОСААФ, подавляющего большинства его учебных организаций. Однако работа некоторых наших школ, их показатели в обучении и воспитании будущих воинов не всегда отвечают возросшим требованиям. Все еще недостаточно уделяется внимания внедрению новых методов обучения, практическим занятиям, составляющим стержень подготовки военных специалистов. Кое-где формально относятся к военно-патриотическому воспитанию, физической и морально-психологической закалке призывников. Мероприятия воспитательного значения проводятся иногда, как говорится, для «галочки», не заботясь об их эффективности, действенности. Наблюдается и стремление к приукрашиванию достижений в процессе социалистического соревнования, завышению оценок курсантам. Чего греха таить, бывают, к сожалению, и такие факты. Обо всем этом, пойдет серьезный разговор на очередном пленуме ЦК ДОСААФ СССР, который будет посвящен ходу выполнения организациями оборонного Общества постановления ЦК КПСС «О дальнейшем улучшении идеологической, политико-воспитательной работы».

Организации нашего оборонного Общества имеют все возможности для улучшения военно-патриотического воспитания молодежи, повышения качества подготовки юношей к воинской службе. Нет сомнения в том, что, соревнуясь за достойную встречу XXVI съезда родной Коммунистической партии, досаафовцы добьются новых успехов в своей патриотической деятельности, внесут существенный вклад в дело укрепления обороноспособности социалистического Отечества, еще раз продемонстрируют готовность с честью выполнить свой конституционный долг — в любую минуту с оружием в руках встать на защиту Родины.

ГОРИЗОНТЫ «ГОРИЗОНТА»

А. ГОРОХОВСКИЙ,

А. ГРИФ

Константин Сергеевич Станиславский утверждал, что «театр начинается с вешалки». Великий режиссер и артист имел в виду приподнятое настроение, которое возникает у человека, когда он, входя в «храм искусств», чувствует особое отношение к себе, праздничную обстановку. Нам невольно припомнилась эта мысль, когда мы поднимались по широкой мраморной лестнице одного из корпусов минского производственного объединения «Горизонт». Здесь каждый, с первых же шагов, проходя к своему рабочему месту по светлым маршам, широким холлам, входя в просторные лаборатории и цехи, получает как бы дополнительный психологический заряд.

Творческий настрой, характерный для этого коллектива, конечно, не определяется только современными интерьерами заводских помещений. И все же — это своеобразная визитная карточка «Горизонта» восьмидесятых годов, в лабораториях, конструкторском бюро и цехах которого создаются не только вполне современные приемники и телевизоры, но и ведется смелый поиск новых технических решений, сулящий немалый экономический эффект.

Недавно главному предприятию объединения — одному из ведущих радиозаводов советской Белоруссии — исполнилось тридцать лет. За эти три десятилетия, особенно в годы последней пятилетки, не раз проявлялся творческий характер разработчиков, технологов, конструкторов, рабочей гвардии, руководителей коллектива.

В заводском музее мы видели уже «сошедшие со сцены» приемники, телевизоры, радиолы, которые выпускались в разные годы в Минске. И нам подумалось, что и первенцы приемной транзисторной техники, и уникальный микроприемник на интегральной схеме, и семейство черно-белых, а затем цветных телевизоров «Горизонт» — все вместе и каждая модель в отдельности вносили что-то свое в прогресс бытовой радиотехники.

Значительными трудовыми свершениями отмечены дела этого коллектива в десятой пятилетке. За успешное выполнение государственного плана экономического и социального развития 1979 года объединение награждено переходящим Красным знаменем ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ.

Все серийные изделия этого производственного объединения: приемник «Океан», черно-белый телевизор «Горизонт-206», цветные телевизоры «Горизонт-723» и «Горизонт-728» удостоены государственного Знака качества. Их производство хорошо освоено и высокорентабельно.

Однако главное достижение коллектива — прокладывание новых путей в создании современного цветного телевизора, новаторской ломке традиционных технологий навесного монтажа, оригинальном использовании достижений микроэлектроники для бытовой радиотехники.

В конструкторском бюро нам показали две модели телевизоров.

— Это — серийный «Горизонт-728», — сказал генераль-

ный директор объединения Виталий Алексеевич Калинин.

Сделав небольшую паузу, он неспеша подошел к другому аппарату и, чуть дотронувшись до футляра, продолжал:

— А это наше новое направление — «Горизонт-Ц250». Телевизор на больших гибридных интегральных микросборках... Как видите, качество картинки у той и другой модели хорошее. А теперь взгляните на них с тыльной стороны...

Футляр Ц250 несмотря на то, что его габариты были уменьшены до размеров футляров черно-белых телевизоров, по сравнению с «Горизонтом-728» казался просто пустым. Настолько миниатюрными выглядели основные блоки телевизора.

— Что дают наши микросборки или, как мы их называем, «БГИМСы»? — продолжал директор. — Вес новой модели в сравнении со старыми образцами нам удалось снизить почти на два пуда (он с удовольствием произнес эту, неиспользуемую в технике уже многие десятилетия, единицу измерения), потребляемую мощность — в два раза, трудовые затраты — так же в два раза.

В беседу включился главный конструктор телевизора Павел Семенович Обласов, и перед нами постепенно стала вырисовываться главная техническая и экономическая идея, заложенная в новую разработку.

Уже в середине десятой пятилетки руководители объединения, разработчики, конструкторы стали задумываться над созданием новой модели телевизора, которая при тех же или даже лучших потребительских качествах была бы экономичнее по потреблению энергии, менее трудоемкой и на изготовление которой шло бы меньше дефицитных металлов и других материалов.

Путь подсказал прежний опыт. В шестидесятых годах на базе специализированных микросхем завод выпускал самый маленький в мире приемник «Микро». На предприятии, конечно, остались энтузиасты и специалисты микроэлектроники. Они то и предложили разработать телевизор на базе интегральных микросхем. К этому времени и предприятия электронной промышленности уже создали линейку микросхем серии К174, специально предназначенную для применения в телевизионных приемниках.

А теперь сделаем небольшое отступление. В конце 1978-го начале 1979 года ряд заводов страны вместо бесспорно морально устаревших лампово-полупроводниковых цветных телевизоров серии УЛПЦТ стал переходить на выпуск новой унифицированной модели — УПИМЦТ, полностью выполненной на полупроводниковых приборах и интегральных микросхемах (ИС). Это теперь достаточно ныне известные цветные телевизоры модели «Рубин».

Попутно заметим, например, что наши друзья и коллеги из ГДР подобный шаг в приемной телевизионной технике сделали раньше нас — у них все телевизоры, как

черно-белые, так и цветные, вот уже ряд лет собираются только на ИС, транзисторах и диодах.

Основная тяжесть разработки телевизоров Ц201, Ц202 пришла на специалистов московского производственного объединения «Рубин». Именно они стали пионерами применения интегральных микросхем серии К174, блочно-модульной конструкции и ряда других новшеств. Быть первыми нелегко, и заслуга рубиновцев в создании телевизоров нового поколения бесспорна.

Но вернемся на «Горизонт». Специалисты объединения творчески впитав опыт москвичей в разработке узлов телевизора на ИС, используя в основном рубиновские схемные построения, пошли дальше. Они решили в значительной степени отказаться от дискретных элементов, достаточно широко используемых в блоках телевизоров УПИМЦТ. Это позволяло уменьшить габариты блоков, их массу, трудоемкость.

Весьма заманчивой оказалась и задумка отказаться от контуров с катушками индуктивности в блоках усилителей промежуточной частоты изображения и звука, заменив их фильтрами ПАВ (о них речь впереди), небольших размеров и не требующими настройки (опять же экономия трудовых затрат, и существенная!).

Наконец, блок питания — этот весьма громоздкий, тяжелый и металлоемкий компонент телевизора. Достаточно напомнить, что только сетевой трансформатор весит 5—6 кг, а составляющие этого веса — медь и трансформаторная сталь. И здесь наметились интересные пути «освобождения» телевизора от столь обычных и привычных пут.

Какими же путями специалисты «Горизонта» собирались реализовать свои идеи? Мы уже отмечали, что в объединении имелся опыт производства аппаратуры на микросхемах, были и свои микроэлектронщики. Новую модель телевизора решили создать на специализированных больших гибридных интегральных микросборках собственного изготовления — БГИМСах. Возглавил эту работу заместитель главного инженера конструкторского бюро объединения В. А. Голосов, ставший и главным конструктором БГИМСов.

Такие микросборки размером порядка 30×20 мм выполняются в объединении по гибридной тонкопленочной технологии, а некоторые из них по толстопленочной технологии и содержат бескорпусные ИС серии К174, бескорпусные транзисторы и диоды, резисторы и конденсаторы, полученные путем вакуумного напыления на диэлектрических подложках. Каждая такая микросборка, по существу, эквивалентна модулю телевизора Ц201. Но она существенно сжалась в размерах и уменьшилась в массе.

В объединении разработаны и сейчас выпускаются семь микросборок: усилитель промежуточной частоты изображения; усилитель промежуточной частоты звука; устройство автоматической подстройки частоты гетеродина; канал яркости и матрицы; детекторы сигналов цветности; устройство обработки сигналов цветности; предварительные видеоусилители.

В первых двух усилителях — усилителях ПЧ изображения и звука — вместо контуров используются фильтры, действие которых основано на эффекте поверхностных акустических волн (ПАВ). Обычно в УПЧ телевизоров (в том числе и в Ц201) в качестве резонансных элементов используются фильтры сосредоточенной селекции (ФСС), содержащие от 10 до 15 контуров, настраиваемых при изготовлении. Если учесть, что в стране выпускаются миллионы телевизоров, то можно себе представить, как много уходит времени (а значит, и труда) на настройку ФСС.

Фильтры ПАВ вполне заслуживают более подробного рассказа. Что представляет собой фильтр ПАВ? Это — пластинка размерами 6×10 мм из пьезокерамики, на которую методом напыления наносят сотни тонких шты-

рей (полосок). Расстояние между ними и их размеры определяют форму характеристики фильтра, местоположение точек режекции, а значит, и избирательные свойства телевизора, и во многом, качество принимаемого изображения.

Изготовление фильтров ПАВ требует применения особой точной фотографической техники, тонких процессов фотолитографии. Эта непростая технология освоена на «Горизонте».

Следует, однако, подчеркнуть, что сегодня, когда фильтры ПАВ выпускаются малыми сериями, экономический эффект их применения невелик. Вывод напрашивается сам собой — пора наладить их производство и открыть дорогу для массового использования в телевизорах.

Заканчивая разговор о фильтрах ПАВ, нельзя не отметить, что в их создании большую творческую помощь заводу оказали профессор Минского радиотехнического института док. техн. наук В. М. Дашенков и сотрудник института В. Н. Сеница.

«Горизонт-Ц250» — первый в стране телевизор, в котором применена бестрансформаторная схема питания. Это достигнуто совмещением блока питания с блоком строчной развертки, который и выдает необходимые напряжения для питания основных блоков телевизора. Каналы звука и изображения, а также задающий генератор строчной развертки питаются от так называемого пускового трансформатора.

Здесь, естественно, рассказано лишь об основных отличиях «Горизонта-Ц250» от других моделей телевизоров. Но даже из этого весьма краткого повествования следует, что уже сегодня новый цветной телевизор объединения «Горизонт» имеет ряд существенных преимуществ перед другими телевизионными приемниками, что и видно, если взглянуть на цифры в приводимой ниже таблице.

Название модели	Тип телевизора	Размер экрана по диагонали, см	Потребляемая мощность, Вт, не более	Масса, кг, не более
«Горизонт-Ц250»	ПИЦТ-61-П	61	140	35
«Рубин-Ц202»	УПИМЦТ-61-П	61	200	50
«Горизонт-728»	УЛПЦТИ-61-П	61	250	60

Нам кажется, цифры эти особых комментариев не требуют.

Телевизор Ц250 — это не просто новая модель еще одного аппарата, даже не просто следующее поколение приемной телевизионной техники. Это первенец одного из перспективных направлений бытовой радиоэлектроники, созданный полностью на отечественных комплектующих элементах. С его появлением наметились пути решения самых сложных проблем, и не только технического и экономического, а может быть, даже социального плана, которые предстоит решать в одиннадцатой пятилетке. Массовое производство аппаратов, обладающих технико-экономическими параметрами, аналогичными Ц250, вместо выпускаемых ныне, сулит огромную экономию материалов, трудовых затрат, электроэнергии.

Если представлять себе, что подобные телевизоры выпускаются в миллионах экземплярах, то только экономия электрической энергии на их питание будет измеряться мощностью нескольких крупных электростанций.

Заводские экономисты прикинули, что для изготовления 4 миллионов телевизоров типа Ц250 потребуется на 52 млн человек/часов меньше, чем при производстве аппаратов традиционных моделей.

И это еще не все. Несколько слов о металлоемкости: Ц250 примерно на 25 кг легче известных «Горизонтов», «Рубинов», «Темпов», главным образом, за счет меньшего расхода металла. При производстве тех же 4 миллио-



Первые партии микросборок для нового цветного телевизора изготовлены лучшей бригадой сборки, которую возглавляет М. К. Булгак.
Фото А. Толочко

нов новых телевизоров получается весьма внушительная цифра экономии цветных металлов и стали — около 100 тысяч тонн!

Однако все это пока отдаленная, хотя вполне реальная перспектива. Но у «Горизонта-Ц250» есть и сегодняшний день. Телевизор на микросборках уже вышел из заводских лабораторий, спустился в цехи головного завода. Один за другим берутся рубежи его выпуска в десятках, сотнях, а по наметкам, — и в тысячах экземплярах.

Выпуск нового телевизора потребовал серьезной подготовки производства: нужно было разработать совершенно нетипичные для телевизионных заводов технологические процессы, преодолеть старые представления о радиотехническом предприятии, где значительная доля труда приходится на монтаж, доказать соответствующим инстанциям целесообразность значительных капитальных вложений. И с этой труднейшей задачей, потребовавшей не только творческого подхода при разработке технологии, но и больших усилий при конструировании и «добывании» необходимого оборудования, разработчики, конструкторы, технологи, руководители объединения и его подразделений справились успешно.

Когда мы зашли в цех изготовления микросборок, невольно подумалось, что вот такими станут в недалеком завтра все предприятия радиоиндустрии. Методы микроэлектронной технологии придут на смену паяльнику. А изготовление микроэлектронных схем и приборостроение станут единым неразрывным процессом в автоматизированном производстве. Именно в автоматизированном!

Словно прочитав наши мысли, генеральный директор, взяв из контейнера пригоршню готовых микросборок блока промежуточной частоты изображения, сказал:

— Изготовление микросборок легко поддается автоматизации. И это очень важно, когда нам так не хватает рабочих рук... Наши конструкторы уже предложили ряд интересных вариантов. Думаем, подключатся рационализаторы, изобретатели и, конечно, радиолюбители. Нам нужны смелые идеи и решения!

А автоматы мы создаем универсальные. Сегодня, к примеру, можно на них запускать один тип микросборок,

завтра — другой. Вдумайтесь, насколько это заманчиво. Скажем, наши микроэлектронщики изобрели что-то новое. Без особых перестроек это новое можно тут же внедрить в производство. Таким образом, то или иное усовершенствование не потребует замены дорогостоящего оборудования. Открывается простор для систематического улучшения качества телевизоров.

Из окна цеха были видны этажи строящегося современного здания.

— Так будет выглядеть производство микросборок в ближайшие годы, — продолжал директор. — Наше направление, как видите, весомо поддержано руководителями отрасли. Будем выпускать микросборки и для себя, и для других предприятий. Но это не значит, что мы уже решили все проблемы. К сожалению, это не так...

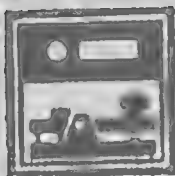
Действительно, проблемы есть, и немалые. Не почувствовали, очевидно, всю государственную значимость инициативы минчан предприятия-поставщики электронной промышленности. Они медленно и без должной заинтересованности налаживают с объединением деловые контакты.

Далеко не решены и вопросы надежности нового телевизора. Здесь, очевидно, должны быть более активно задействованы внутренние силы объединения и, конечно, силы отраслевого института.

Повышение надежности во многом, конечно, зависит от качества комплектующих изделий. Разработчики Ц250 смело применили большое количество новинок, созданных на предприятиях МЭП (около 80% от общего количества комплектующих изделий — это вновь разработанные приборы и детали). К сожалению, их качество еще часто подводит минчан.

В общем, все это повседневные, текущие дела. Но на пути нового направления в производстве современных цветных телевизоров есть проблема и более крупного масштаба. Это — проблема темпов. Как быстро будет развернуто крупносерийное производство новых перспективных аппаратов. Время не ждет. Ведь наша промышленность ежегодно выпускает около 2,5 миллиона цветных телевизоров, имеющих в сравнении с «Горизонтом-Ц250» более низкие технико-экономические параметры. Производство их постоянно растет. И каждый из них требует больше металла, больше труда, больше электроэнергии, чем новинка минчан. Здесь есть над чем задуматься!

Минск-Москва



СПОРТИВНЫЙ ПРАЗДНИК В ЛИПЕЦКЕ

Когда судья огласил имя первого победителя XXXII чемпионата СССР по приему и передаче радиogramм, красивые девушки в национальных русских одеждах внесли на подносах, покрытых вышитыми полотенцами, медали. Оркестр исполнил туш...

Торжественно и организованно проходило вручение наград победителям. А затем под звуки Гимна Советского Союза был спущен флаг чемпионата. Отлично справились с проведением соревнований всесоюзного масштаба работники Липецкого областного комитета ДОСААФ.

Техническое оборудование и материальное обеспечение соревнований полностью соответствовали требованиям и отличались высокой культурой. Встреча и размещение участников, их питание, культурно-бытовое обслуживание, освещение хода соревнований в местной печати и по радио, отправка спортсменов — все было заранее продумано.

Бригада арбитров под руководством судьи всесоюзной категории Д. Бурьяненко из Ленинграда действовала грамотно и квалифицированно, обеспечив четкий режим чемпионата.

Все это, безусловно, способствовало успеху соревнований и показанным на них высоким спортивно-техническим результатам. В самом деле, если раньше среди мужчин «ручников» рубеж 700 очков вслед за Станиславом Зеленовым (теперь уже десятикратным чемпионом страны) смог преодолеть лишь москвич Николай Подшивалов, то на нынешнем чемпионате таких результатов было четыре. Значительно возросли у спортсменов, благодаря успешному освоению электронного ключа, скорость передачи и ее качество. Так, более 300 очков за передачу (для сравнения скажем, что лучший результат на простом

ключе составил 256 очков) набрали восемь человек, в том числе двое юношей и 15-летняя Лена Свиридович из команды Белоруссии.

О Лене Свиридович следует сказать особо. Она одна из самых молодых участниц этих крупнейших соревнований стала чемпионкой среди женщин, ведущих прием радиogramм с записью текстов рукой. Отсутствие на чемпионате пятикратной чемпионки СССР Валентины Исаковой, закончившей выступления в большом спорте, вовсе не умаляет достижения Лены: ведь она почти на 90 очков опередила многоопытную Лию Каландию, занявшую второе место, и набрала 666,4 очка. Такого результата среди женщин «ручников» не показывал еще никто! Кстати сказать, эта сумма очков больше, чем набрала чемпионка среди «машинистов» Надежда Казакова, сохранившая свое звание. А у мужчин «машинистов», где чемпионом вновь стал Леонид Бебин, этот результат был бы третьим.

Надо сказать, что по сравнению с прошлым годом повысились показатели большинства команд. Особенно успешно выступили юноши. Сумма очков трех призеров превышает прошлогоднюю на 81 очко. Тем самым подтверждается старая истина: залогом успеха в спорте является широкое привлечение молодежи и целенаправленная работа с ней. На нынешнем чемпионате средний возраст 11 команд стал меньше, да и сам чемпионат «помолодел» по сравнению с предыдущим на два года. Его средний возраст — 23,4 года.

За истекшее пятилетие установилось довольно четкое разграничение команд по их спортивно-техническим результатам. Этот чемпионат не был исключением. Место лидеров заняли спортсмены РСФСР, Белоруссии,

Украины, Москвы, Ленинграда. Белорусские скоростники, выйдя на второе место, достигли в 1980 году своего лучшего показателя. Сделав уверенный шаг с десятого и прочно закрепившись на шестом месте, замкнула ведущую группу команда Молдавской ССР (к слову, самая молодая, средний возраст спортсменов — 17,9 лет). А вот скоростники Казахстана (их команда оказалась самой пожилой — 28,9 лет) проделала, к сожалению, обратный путь так же, как представители Эстонии, шагнувшие с шестого на тринадцатое место.

Свои «постоянные» седьмое-восьмое места удерживают сборные Грузии и Армении. На 11—12-м местах, как и прежде, пребывают команды Латвии и Узбекистана. Некоторых успехов добились лишь литовские спортсмены, поднявшиеся с шестнадцатого места в 1976 году на девятое. Никак не могут выбраться из группы аутсайдеров команды Киргизской и Таджикской ССР.

Известно, что для проведения соревнований по приему и передаче радиogramм не требуется дорогостоящего оборудования. Они могут быть организованы (при желании, конечно!) в любой первичной организации оборонного Общества. Поэтому, неучастие команд Азербайджанской и Туркменской ССР в чемпионате страны 1980 года может расцениваться только как безразличное отношение комитетов ДОСААФ и федераций радиоспорта этих республик к выполнению задач, поставленных VIII съездом ДОСААФ в области развития радиоспорта.

Мастер спорта СССР Л. Бебин. Перед финишным рынком...

Фото В. Базылева





Вот они — сильнейшие скоростники страны!

Серьезную озабоченность вызывает недостаточная работа на местах по подготовке спортсменов, ведущих прием радиogramм с записью текстов на пишущей машинке. Даже на последний чемпионат страны не смогли выставить «машинистов» мужчин три команды, а женщин — пять. Не потому-ли, что мы потворствуем некоторым, прямо скажем, недалеким тренерам, предпочитающим идти по линии наименьшего сопротивления: вот уже несколько лет положение о соревнованиях предусматривает возможность замены «машинистов» — «ручниками», правда, с штрафным коэффициентом для команды. Не следует ли прислушаться к рекомендации одной из судейских коллегий зональных соревнований РСФСР, записанной в итоговом протоколе:

«Отсутствие «машинистов» мало влияет на конечный результат команды в целом, поэтому в областях халатно относятся к их подготовке. Желательно за каждого спортсмена, ведущего прием на машинке, начислять дополнительные очки или умножать результаты приема на коэффициент 1,1. В этом случае тренеры будут заинтересованы в подготовке «машинистов», и, следовательно, число их возрастет».

Известно также, что использование электронного ключа позволяет добиться увеличения скорости и улучшения качества передачи. За время участия наших спортсменов в соревнованиях на «Кубок Дуная» мы убедились, что даже безукоризненная работа на простом ключе не может сравниться с передачей на электронном. Не случайно, все больше спортсменов, особенно молодежи, предпочитает работать на электронном ключе.

Однако с давних пор для уравнивания возможностей спортсменов, работающих на электронном и простом ключе, были введены коэффициенты. Сначала он равнялся 0,8, сейчас — 0,9. Но практика показывает, что «электронщик» даже и при этом коэффициенте имеет значительное преимущество.

По какому же пути идти в будущем? Умышленно занижать возможности электронного ключа с целью создания «равных условий» или отменить всякие «уравнивающие» коэффициенты? Хочешь получать большее количество очков — осваивай прогрессивную технику! Этот вопрос следует очень серьезно изучить.

Пора повысить и личную ответственность спортсменов за подготовку к соревнованиям. Сейчас, как известно, каждый участник имеет право на прием пяти радиogramм, а в зачет идет лишь одна радиogramма высшей скорости. В этих условиях заявки на прием часто подаются на авось — вдруг да получится. На мой взгляд, надо ограничить количество принимаемых радиogramм тремя. Это заставит спортсменов соизмерять свои желания с возможностями, а также более целенаправленно тренироваться.

И еще. Определение первенства в соревнованиях для мужчин и для женщин производится, как известно, раздельно. Разные у них и разрядные нормы. А вот раздельной регистрации рекордов и высших достижений пока нет. Не пора ли найти оптимальное решение и этого вопроса?

Прошедшие пять лет еще раз подтвердили, что соревнования по приему и передаче радиogramм, как и прежде, являются самыми массовыми. Их доля по пяти основным показателям (количество секций, культивирующих данный вид спорта, число занимающихся в этих секциях, количество проведенных соревнований, число участников и подготовленных разрядников) составляет 40...46% всех очных видов радиоспорта. 68 из 70 областей, краев и АССР выставили команды на зональные соревнования РСФСР. Это также лучший показатель! И может быть, именно поэтому следует приложить максимум усилий, чтобы устранить все, что мешает дальнейшему развитию этого массового вида радиоспорта.

А. МАЛЕЕВ.

почетный судья по спорту

Липецк — Москва

ЗАМЕТКИ С ЧЕМПИОНАТА

В дни, когда сильнейшие радиомногоборцы страны съехались в Каунас, Литовская ССР отмечала знаменательное событие — 40-летие восстановления Советской власти в республике и награждение ее орденом Октябрьской революции. Спортсменам было очень приятно выступать в этом старинном, имеющем богатую историю городе, разукрашенном флагами и транспарантами, которые дополняли краски пестрого ковра живых цветов, покрывавшего улицы и площади Каунаса.

Радиомногоборцы с полным основанием могли считать и себя причастными к празднику — ведь им предстояло выступать на XX чемпионате Советского Союза, тоже юбилейном, и, надо сказать, что соревновались они с огоньком. Борьба носила бескомпромиссный характер.

До последнего упражнения — ориентирования на местности — нельзя было назвать ни чемпионов СССР, ни команду-победительницу. Судите сами: сборная команда РСФСР опережала москвичей лишь на 38 очков, команда мужчин Москвы — прошлогодний чемпион СССР — выигрывала 17 очков у своих соперников из РСФСР и 18 — у команды Белоруссии.

И вот лучше других справились с девятикилометровой дистанцией ориентирования спортсмены (мужчины) России, они оторвались от команды Белоруссии, обошли москвичей и заняли первое место. Новые чемпионы СССР Г. Никулин, А. Ряполов и В. Иванов набрали хорошую сумму очков — 1154. Команда БССР, усиленная бывшим членом сборной РСФСР А. Ивановым, занявшим в многоборье третье личное место (387 очков), впервые в истории многоборья стала серебряным призером — 1145 очков. Москвичи на третьем месте — 1137 очков. Чемпионом в личном зачете стал Г. Никулин — 400 очков, серебряную медаль завоевал А. Тинт — 395 очков.

В не менее острой борьбе определялись победители и среди женских команд. Победительницей стала коман-

да РСФСР в составе Л. Цыганковой, Т. Ромасенко и Т. Медведевой (1131 очко), на втором месте — команда Москвы (1079), а на третьем — Ленинграда (1046 очков). В личном зачете первой была Т. Ромасенко (403 очка). Это уже третья ее победа на чемпионатах СССР. 19 очков проиграла ей Т. Аксенова из Ленинграда и 20 очков Т. Коровина из Москвы, впервые ставшие призерами в личных соревнованиях.

Среди юношеских команд также победили представители РСФСР — А. Милинцов, А. Голубев и Э. Шутковский (1221 очко). За ними следовали юноши Москвы (1153 очка) и Украины (1091 очко). Призеры в личном первенстве — Э. Шутковский (422 очка), А. Милинцов (419 очков) и А. Усынин из Москвы (408 очков).

Из девяти членов сборной РСФСР — шесть заняли в ориентировании первые и вторые места, что способствовало общекомандной победе. 3506 очков — таков результат команды-победительницы. Кстати сказать, за сборную РСФСР выступило семь новых спортсменов. На втором месте — сборная команда Москвы (3369 очков). В прошлом году она выступала в том же составе, но была только четвертой. Тренеры сборной Украины считают третье место удачей. Однако команда, всегда боровшаяся на чемпионатах за самое высокое место, мне кажется, не должна быть довольна этим результатом.

Высоким спортивным результатам во многом способствует хороший уровень организации соревнований. Удачным было, на мой взгляд, то, что отдельные виды состязаний, которые не требовали выезда в поле, проходили в непосредственной близости от места размещения участников. Так, передача на ключе проводилась тут же, в специально оборудованных для этого номерах гостиницы. Прием радиogramм проходил в большом светлом актовом зале автошколы, расположенной рядом, а во дворе, на территории автодрома, многоборцы соревновались в метании гранат.

Передачу радиogramм судили две судейские бригады, в которых равномерно были распределены судьи всесоюзной, республиканской и первой категорий. На этот раз разговоров о том, что одна бригада судит хорошо, а другая — плохо, не было. Требования к передаче предъявлялись ими одинаковые и очень высокие: учитывалось соблюдение разделов, остановка во время передачи, соотношения точек и тире и т. д.

Конечно, субъективное отношение каждого судьи к передаче того или иного спортсмена остается, поэтому и возникают иногда ситуации, когда один арбитр ставит коэффициент 0,4, а другой за то же упражнение — 0,5.

Происходит это потому, что одному судье кажется, что 0,45 для данного соревнующегося мало, и он ставит ему 0,5, а другой — что 0,45 много и оценивает его передачу коэффициентом 0,4. Чтобы избежать этого, вероятно, пора расширить границу коэффициентов и дать возможность судьям ставить оценки 0,41; 0,42; 0,43 и т. д.

В будущем, видимо, надо предусматривать персональный вызов на чемпионат судей по передаче. Пусть увеличится список иногородних арбитров, но цель оправдывает средства, и мы сможем вообще исключить даже единичные случаи некачественного судейства передачи.

В целом хорошо прошли состязания в радиосети. Правда, в первый день, когда соревновались юноши, несколько помешал дождь. Не успели развернуть палатки к приезду спортсменов, а главное, не были готовы служебные радиостанции. Это задержало начало работы первой смены на полтора часа.

В Каунасе судейской бригадой по радиообмену руководил судья республиканской категории Н. Лысяный из Киева, и надо отметить, что действовал он четко. Упрекнуть его можно, пожалуй, лишь в том, что помня о задержке в первый день и не желая ее повторения, он в последующие дни так быстро проводил жеребьевку и давал команду на разворачивание радиостанций, что уже через 20 минут первая смена спортсменов, прибывших к месту соревнований, начинала работу. По сути дела старший судья ставил в неравные условия команды. Дело в

том, что перед работой на радиостанциях спортсмены должны размяться хотя бы минут десять. Первая смена соревнующихся была этого лишена. Очевидно, судейской бригаде следует решать этот вопрос в пользу спортсменов и не экономить на них время. Спор между командами на чемпионатах СССР идет на самом высоком уровне, и при этом играет роль даже малейшее неравенство условий соревнующихся.

Впервые в практике чемпионатов СССР для организации трассы ориентирования был приглашен иногородний начальник дистанции — Владимир Гирис из Минска, много поработавший в лесу и спланировавший хорошие дистанции для каждой группы соревнующихся.

Многое в ориентировании зависит от судейской бригады на финише. Это очень сложный участок работы, и главный арбитр — судья всесоюзной категории К. Шлиффер из Даугавпилса совершенно правильно доверил его судьям всесоюзной категории В. Войкину и Ю. Панфилову. Спортсмены часто финишировали группами, по несколько человек, и лишь судьи с большим опытом могли обеспечить четкую фиксацию результатов спортсменов.

Надо сказать, что впервые на чемпионате СССР по многоборью радистов на ориентирование было затрачено чуть более пяти часов и никто не заблудился в этом сложном по рельефу и проходимости лесу. Четко работала связь между финишем и КП, на трассе были установлены заметные ограничительные ориентиры. Оперативно действовала служба информации, сообщавшая о прохождении спортсменами контрольных пунктов.

В итоге и спортсмены и тренеры команд остались очень довольны организацией чемпионата в Каунасе, позволившей вести острую спортивную борьбу не только командам, занимающим первые места в турнирной таблице, но и тем, которые не могли претендовать на медали.

Всем очень понравилось и культурное обслуживание спортсменов. Были организованы экскурсии по городу, к каждой команде прикрепили шефов, которые присутствовали при открытии и закрытии состязаний. Всем командам были вручены сувениры.

ЦК ДОСААФ Литовской ССР и Каунасская РТШ сделали все от них зависящее, чтобы соревнования прошли на высоком уровне.

Ю. СТАРОСТИН,
старший тренер по многоборью радистов ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля

Каунас — Москва



На XXII чемпионате СССР по спортивной радиопаленгации. К финишной черте приближается опытный «лисолов» В. Прудников (БССР).

Фото М. Анучина



ДУМАЯ О БУДУЩИХ СТАРТАХ

С улиц Кишинева еще не успели снять праздничного убранства, только-только смолкли звуки торжеств, посвященных встрече олимпийского огня по пути его следования в Москву, а девиз «Олимпиада — не только для олимпийцев» приобрел уже конкретный смысл — столица Молдавии принимала радиоспортсменов страны, прибывших из всех союзных республик на XXII чемпионат СССР по спортивной радиопеленгации.

Хотелось верить, что витающие в воздухе искры олимпийского огня зажгут в сердцах собравшихся «охотников» огонь небывалого спортивного вдохновения, помогут хозяевам соревнований провести чемпионат на высоком организационном уровне, а арбитрам подняться на самые высокие ступени судейского мастерства. Этому, казалось, способствовало все: и погода, и утопающие в зелени и цветах улицы города, и прекрасные номера, приготовленные для участников состязаний в лучших гостиницах города, и сверкающие металлом и краской комфортабельные «икарусы» — транспорт чемпионата. Чувствовалось, что работники ЦК ДОСААФ Молдавии, ОТШ и СТК Кишинева немало потрудились, готовясь принять этот представительный форум — только спортсменов приехало 156 человек.

Все предвещало необыкновенно интересную и острую борьбу. Среди собравшихся были наши прославленные «лисолоты» В. Чистяков, Ч. Гулиев, Л. Королев, Г. Петрочкова, С. Кошкина и многие другие. Разыгрывались 8 комплектов спортивных наград.

Однако ожидаемого праздника спорта, увы, не получилось. К сожалению, здесь мне придется переменить тон статьи. Конечно, соревнования были проведены, медали вручены победителям. Но точку на этом поставить нельзя. Слишком часты на чемпионате были накладки и неувязки. Из-за них упал барометр настроения участников, многие спортсмены не показали лучших своих результатов.

Разобраться, почему так произошло, вскрыть причины и назвать виновных,

видимо, необходимо. Печальный опыт кишиневских соревнований должен стать назидательным уроком для будущих организаторов и судейских бригад.

Итак, сначала о накладках. Они возникли, очевидно, потому, что некоторые руководящие работники ЦК ДОСААФ республики и прежде всего начальник спортивного отдела П. В. Савчук сочли возможным оставаться в стороне от решения ряда организационных проблем, появившихся в ходе чемпионата. А ведь их помощь требовалась не раз. Например, в решении вопроса о питании спортсменов. В первые дни соревнований участники уезжали на забеги фактически без завтрака. По окончании второго забега их удалось накормить лишь в 10 часов вечера, да и то после бесконечных пререканий с работниками кафе, обслуживающего чемпионат.

Следует, очевидно, упрекнуть хозяев чемпионата и в том, что они заставили более двухсот человек целый час ждать церемонию закрытия соревнований, что не организовали для участников ни одной экскурсии по городу.

Однако с главными неприятностями спортсмены столкнулись на стартах. В первый день соревнования начались с опозданием почти на пять часов! Можно с уверенностью сказать, что за время столь томительного ожидания многие спортсмены «перегорели», бежали ниже своих возможностей. Не удивительно, что в этот день 30 человек не прошли дистанцию и принесли своим командам «баранки».

Не лучше обстояло дело и на следующий день. Ночью прошел сильный дождь, и автобусы к месту старта вообще не смогли подойти. Спортсмены, судьи, представители добирались до места пешком, по грязи.

Но спешили они напрасно. Приводной маяк, по недоразумению, вместо финиша привезли... на старт. Вот и

ждали спортсмены пока судьи и организаторы разберутся, кто виноват, пока исправят ошибку.

Задержки стартов, конечно, не прошли даром. «Военный совет» судей решил, вопреки общепринятому порядку, выпускать на трассы сразу по 8 человек. Иначе соревнования не кончились бы и ночью. В результате исход забегов часто решало не мастерство спортсмена в поиске «лисы», а то, с кем он стартовал и кого встретил в лесу.

Конечно, для опытных «охотников» нечеткая организация соревнований была менее ощутима, чем для молодых, кто прибыл на столь ответственные соревнования впервые. Например, жаль было юную «охотницу» из команды Литовской ССР, которая просрочила в одном из забегов контрольное время всего на 15 секунд и заработала «баранку». В какой-то мере произошло это из-за того, что ей за несколько минут до выхода на трассу судьи изменили время старта, а она, волнуясь, не смогла перестроиться...

На соревнованиях по «охоте на лису» есть такое правило: «лисы» должны молчать, пока спортсмены не сдадут свое радиоснаряжение. Иначе кто-нибудь обязательно ухитрится прослушать «лису» до старта. К сожалению, и это требование было нарушено.

Много нареканий было и в адрес финишной судейской бригады, которую возглавлял судья всесоюзной категории Г. М. Величко. Спортсмены не раз жаловались на неточную фиксацию времени финиша. Разночтение порой достигало одной минуты. А что такое одна минута в современной «охоте на лису» — из-за нее спортсмен может оказаться вообще за чертой призеров! Вот три первые результата

Первый старт. Что принесет спортсменам поиск «лисы» в самом трудном диапазоне 144 МГц!
Фото М. Анучина



одного из забегов: Г. Петрочкова — 49.08 мин, Т. Верхотурова — 49.30 мин, С. Кошкина — 49.43 мин.

Нечеткие действия судей на финише объясняются тем, что плохо были распределены обязанности между членами бригады, арбитров не обеспечили хронометрической техникой и поэтому время порой фиксировалось по обычным ручным часам. А когда финишировало сразу пять-шесть человек, трудно было добиться нужной точности. И, естественно, допускались ошибки. Однако при закрытии чемпионата, к удивлению спортсменов, работа финишной бригады была оценена на «отлично», а Величко даже удостоен грамоты за хорошее судейство!

Вообще судейская коллегия на этих соревнованиях была весьма представительной. Из 30 человек — 6 судей всесоюзной и 13 республиканской категории. Но почти половина из них оценку за судейство получила не отличную, а хорошую. Факт редкий для соревнований такого ранга. Честно говоря, для некоторых судей и оценка «хорошо» была явно завышенной. В первую очередь это относится к тем, кто отвечал за информацию участников о результатах забегов. Она велась с большими задержками, а сообщений с «лиси» вообще не поступало.

Думается, что многих недостатков, о которых шла речь, можно было бы избежать, если главный арбитр чемпионата судья всесоюзной категории А. И. Иванов сумел бы наладить взаимодействие между судейскими бригадами, скоординировал бы их работу с техническими службами, проявлял большую самостоятельность и твердость при принятии решений.

Вывод из всего сказанного можно сделать один: подобных недостатков на чемпионатах по радиоспорту не должно быть. ЦРК и ФРС СССР надо более тщательно, еще перед соревнованиями всесторонне проверять подготовку к ним. Всесоюзная коллегия судей должна строже подходить к отбору кандидатур арбитров таких ответственных соревнований.

Видимо, начальника дистанции необходимо привлекать к выбору места для прокладывания будущих трасс. В Кишиневе, например, начальник дистанции мастер спорта международного класса А. Гречишин приехал в тот же день, что и все участники соревнований, когда район их проведения был уже выбран, и ему часто приходилось принимать вынужденные решения.

Анализ и разбор недостатков прошедшего первенства должен стать предметом серьезного разговора не только в ЦРК и ФРС СССР, но и в ЦК ДОСААФ Молдавской ССР. А для сравнения полезно обратиться к опыту проведения подобных соревнований в Ленинграде в 1979, спартакиадном

году. И спортсмены, и судьи, и тренеры вспоминают об их организаторах с большой благодарностью. На том чемпионате были введены и опробованы многие новшества, позволяющие вести в «охоте на лиси» более объективное судейство. Об этом подробно рассказывалось в статье В. Верхотурова «Равные условия — для всех» в «Радио», № 11 за 1979 г. В частности, одобрение участников и судей получил опыт проведения забегов мужчин и женщин по двум разным трассам и с общим финишем. Именно такой вариант трассы предусматривается в новом положении о соревнованиях по «охоте на лиси», которое вступит в силу с 1981 года.

К моменту появления этой статьи, видимо, уже развернется подготовка к будущим соревнованиям «охотников» — городским, областным, республиканским и, наконец, очередному чемпионату страны. Хочется, чтобы никто не повторил ошибок и недоработок прошедшего чемпионата, чтобы спортсмены получили возможность по-настоящему вести спортивную борьбу на «охотничьих» трассах.

Н. ГРИГОРЬЕВА

Кишинев — Москва

ПОБЕДИТЕЛИ ЧЕМПИОНАТА ПО СПОРТИВНОЙ РАДИОПЕЛЕНГАЦИИ

КОМАНДНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ (в мин.)
1. РСФСР — 1641.53; 2. г. Ленинград 1788.01; 3. г. Москва — 1794.01; 4. Украинская ССР — 2020.18; 5. Молдавская ССР — 2206.06; 6. Литовская ССР — 2254.46.

ЛИЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ В МНОГОБОРЬЕ (в мин.)

Мужчины: 1. Гулиев Ч. К. (РСФСР) — 156.20 (3,5 МГц — 49.10, 28 МГц — 52.14, 144 МГц — 61.56); 2. Чистяков В. В. (РСФСР) — 173.49 (3,5 МГц — 55.17, 28 МГц — 58.42, 144 МГц — 66.50); 3. Соколовский Н. А. (АзССР) — 176.19 (3,5 МГц — 67.48, 28 МГц — 57.16, 144 МГц — 59.15).

Женщины: 1. Петрочкова Г. Ф. (РСФСР) — 152.25 (3,5 МГц — 49.08, 28 МГц — 49.29, 144 МГц — 62.48); 2. Верхотурова Т. И. (Москва) — 162.38 (3,5 МГц — 49.30, 28 МГц — 53.45, 144 МГц — 68.23); 3. Зубкова Г. А. (РСФСР) — 167.22 (3,5 МГц — 51.32, 28 МГц — 49.00, 144 МГц — 73.50);

Юноши: 1. Амбражас Г. Ю. (ЛитССР) — 157.21 (3,5 МГц — 52.37, 28 МГц — 48.54, 144 МГц — 65.50); 2. Козырев Ю. В. (Москва) — 159.15 (3,5 МГц — 53.50, 28 МГц — 47.36, 144 МГц — 64.49); 3. Колесников Ю. Н. (УССР) — 163.35 (3,5 МГц — 49.00, 28 МГц — 53.30, 144 МГц — 61.05).

Девушки: 1. Романова Л. В. (Ленинград) — 130.43 (3,5 МГц — 34.45, 28 МГц — 59.24; 144 МГц — 43.34); 2. Кашина С. Л. (МССР) — 137.49 (3,5 МГц — 39.34, 28 МГц — 52.05, 144 МГц — 50.10); 3. Сакун Л. В. (БССР) — 146.44 (3,5 МГц — 49.09, 28 МГц — 39.30, 144 МГц — 59.05)

* Результат в многоборье указан с учетом времени, начисленного за метание гранат (за одно попадание время уменьшается на минуту).



НА НАШЕЙ ОБЛОЖКЕ

Радиоловительской общественности страны хорошо знакомы дела московского самодеятельного спортивно-технического радиоклуба «Патриот». Члены этого по-настоящему дружного, сплоченного коллектива, которому недавно исполнилось 15 лет, все свое умение, все свои знания отдают служению интересам научно-технического прогресса.

Поддержав почин кольчугинцев, инициаторов движения под девизом «Радиоловительское творчество — на службу пятилетке эффективности и качества», члены радиоклуба «Патриот» стали работать под лозунгом «Творчество радиоловителей-конструкторов — на уровень рационализаторских предложений и изобретений».

Свои обязательства патриоты подкрепляют конкретными делами. 44 членам клуба присвоено звание «Мастер-радиоконструктор ДОСААФ». Клуб награжден вымпелом Центрального Совета ВОИР — «Лучшему творческому объединению трудящихся». Своим обязательством на десятилетку по разработке и внедрению новой техники патриоты выполнили досрочно, еще в 1979 году, причем каждая разработка была исполнена ими на уровне изобретения. Успехи членов радиоклуба отмечены 66 медалями ВДНХ СССР.

Готовясь достойно встретить очередной XXVI съезд КПСС, члены радиоклуба взяли на себя новые, повышенные обязательства по разработке и внедрению электронных приборов и устройств для народного хозяйства и учебно-спортивных целей первичной организации ДОСААФ. Они, в частности, решили: в честь XXVI съезда партии подать десять заявок на изобретения (вместо пяти по обязательству на 1980 год), подготовить не менее семи мастеров-радиоконструкторов ДОСААФ, образцово подготовиться и принять активное участие в 27-й Московской городской и 30-й Всесоюзной выставках творчества радиоловителей-конструкторов ДОСААФ, посвященных XXVI съезду КПСС.

На нашей обложке — члены самодеятельного радиоклуба «Патриот», авторы многих разработок, предназначенных для внедрения в народное хозяйство, призеры всесоюзных радиовыставок (слева направо): О. Собошанский, В. Глебов, Л. Толмачева, Л. Ларин и В. Худяков.

Фото М. Анучина

Идея радиоз экспедиции в Туву — 23-ю радиолюбительскую зону — силами красноярских радиолюбителей родилась несколько лет назад у мастера спорта СССР Александра Семечкина (UA0ABY). Но он не успел ее осуществить при жизни. Организовали экспедицию его друзья под руководством краевого комитета ДОСААФ. Почти полгода разрабатывался план, совершенствовалась аппаратура и антенны.

29 сентября был дан старт экспедиции, которая посвящалась 35-летию вхождения Тувы в состав СССР. Машины с оборудованием, аппаратурой, антеннами отправились в Кызыл. Нелегкий 1000-километровый путь им предстояло сделать через перевалы Саян до столицы Тувы. Сопровождающими выехали студенты Красноярского политехнического института Владимир Ульянов (UA0-103-296), Виктор Кляузер (UA0-103-269) и Владимир Симончук (UA0AGI). 1 октября машины благополучно прибыли в Кызыл, где их встретила прилетевшая самолетом ударная группа экспедиции.

По прибытии на место первоочередной нашей задачей было смонтировать антенны. Наверное, мы не успели бы выполнить весь огромный объем ра-

Анна Глотова (UV0BB), неустанный пропагандист радиоспорта, фотокорреспондент ТАСС по Красноярскому краю коротковолновик Юрий Бармин (UW0AV), мастера спорта СССР Владимир Семенов (UA0BW) и Олег Викулов (UA0ABB), кандидаты в мастера спорта Александр Ерцкин (UA0ABK), Юрий Сергеев (UA0AFQ), Валерий Барин (UA0ASM), Сергей Дингес (UA0-103-53), Павел Цветков (UA0-103-267), Александр Усольцев (UA0-103-13), Сергей Тиссен (UA0-103-274) и другие. Кроме красноярцев, в составе экспедиции были Сергей Рудник (UA0WAY) и Александр Чернышов (UA0WAV) из Абакана, бывший полярник Николай Елисеев (UA0BL) из Минусинска, Михаил Филиппов (UW0MF) из Владивостока.

Конечно, не остались в стороне и кызыльские коротковолновики: председатель Федерации радиоспорта Туvinской АССР Александр Михальский (UA0YAD), мастер спорта СССР Александр Горелов (UA0YAE) и кандидат в мастера спорта Владимир Едленко (UA0YAN).

Во время экспедиции радиолюбители провели большую работу по пропаганде радиоспорта, особенно среди студентов филиала Красноярского



А. Глотова (UV0BB) и технический руководитель экспедиции В. Федоров (UA0ACQ).

НАШИ ПОЗЫВНЫЕ-UOY

В. ФЕДОРОВ (UA0ACQ),

Р. ЩЕРБИНIN (UA0AAK)



боты всего за 7 дней, если бы ни многолетний опыт операторов коллективных радиостанций, UK0AAB и UK0AAS.

И вот наступил День конституции СССР — 7 октября. Право первым провести связь позывным UOY мы решили предоставить Владимиру Ульянову, восхитившему всех своей работой при сборке шестиэлементных антенн на 10, 15 и 20 метров.

В 00.30 MSK на русском и английском языках прозвучало в эфире объявление о начале работы, целях и задачах радиоз экспедиции. Затем Владимир перешел на прием и провел первую радиосвязь с UL7VBA из Талды-Кургана.

Два месяца в эфире звучал позывной UOY. Всего было установлено 35 тысяч радиосвязей с более чем 200 странами и территориями, выполнены условия многих дипломов, в том числе «5 BAND DX CC».

Каждый участник приезжал в Кызыл на определенное время. Это были известные красноярские радиолюбители: неоднократная чемпионка СССР, почетный мастер спорта СССР

политехнического института в Кызыле.

В экспедиции принимали участие и «охотники на лис». В один из последних осенних дней команда Красноярского радиотехнического техникума во главе с завучем В. Чегуровым провела показательное выступление.

Работа нашей экспедиции из 23-й зоны получила высокую оценку советских и зарубежных радиолюбителей. Нас особенно горячо благодарили за связи в 40, 80 и 160-метровых диапазонах.

В свою очередь мы благодарим руководителей филиала Красноярского политехнического института за проявленное к нам внимание и помощь, оказанную участникам экспедиции.

После нашей экспедиции краевой комитет ДОСААФ решил организовать в Красноярске базу радиоспорта. Здесь смогут проводиться учебно-тренировочные сборы перед крупными соревнованиями на КВ и УКВ, а также тренировки по спортивному радиоориентированию.

г. Красноярск

Таблицу префиксов заполняют В. Симончук (UA0AGI) из Красноярска и Н. Елисеев (UA0BL) из Минусинска.



ДВА ГОДА В ЭКСПЕДИЦИИ

В. УЗУН [UB5MCI], мастер спорта СССР

В настоящее время в крупных международных соревнованиях борьба за первые места зачастую идет главным образом между радиостанциями, работающими специальными позывными и выезжающими на время соревнований в экспедиции.

В этой статье мы расскажем об опыте радиоэкспедиций, организованных Ворошиловградской ФРС в 1978 и 1979 годах для участия в соревнованиях CQ WW DX Contest в группе коллективных радиостанций с одним передатчиком.

Оба раза радиоэкспедиция размещалась в пос. Коджори, вблизи г. Тбилиси, на высоте около 1500 м над уровнем моря. В 1978 году, работая позывным RF6F, коллектив ворошиловградских коротковолновиков занял второе место в мире (4900 QSO, 7,4 миллиона очков) в телефонном и первое место (4260 QSO, 5,9 миллиона очков) в телеграфном турах. Итоги 1979 года еще не утверждены, но значительно возросшие результаты операторов на сей раз радиостанции R6F (SSB — 9 миллионов очков, CW — 8 миллионов) позволяют рассчитывать на высокие места.

Как же были достигнуты эти результаты? Прежде всего, следует отметить, что планы проведения радиоэкспедиций вынашивались многие годы, а подготовка началась за год до намечаемой даты соревнований.

Это было делом не какой-то изолированной группы операторов, а плановым мероприятием областной ФРС, поддержанным обкомом ДОСААФ, ЦК ДОСААФ Украинской ССР и ФРС СССР. Предстояло решить широкий круг вопросов: выбрать место расположения радиостанции, подобрать состав команды, получить разрешение на работу специальным позывным, подготовить аппаратуру, антенны, позаботиться о хозяйственном обеспечении и автомашинах, провести тренировки операторов.

Почему мы решили ехать в Грузию? Да потому, что она является наиболее близкой к Европе частью Азии. А ведь по положению о соревнованиях за связь из Азии с другим континентом начисляется 3 очка. Большое количество радиостанций в Европе и тройное количество получаемых очков за связи с ними явилось одним из решающих факторов успеха.

Выбор же конкретного места в пос. Коджори был обусловлен отличным топографическим расположением, наличием, в первую очередь, электросети, удобных помещений и площадок для антенн.

Команда в обоих случаях была укомплектована лучшими операторами области. При их отборе учитывались спортивный опыт, стабильность результатов, активная общественная работа. Костяк команды составили UY5LK, UB5MCD, UB5MDC, UB5MNM, UB5MOA и другие, всего 12—17 человек. Все — мастера спорта СССР. Бессменным организатором и начальником экспедиций был началь-

ник Ворошиловградской РТШ ДОСААФ заслуженным тренер УССР И. Купершмидт (UB5EC).

Следует выразить благодарность ФРС Грузинской ССР, согласившейся принять наши экспедиции и оказывавшей нам всестороннюю помощь. Самое активное участие в работе экспедиции принимал грузинский коротковолновик Р. Мания (UF6HV).

План тренировки операторов предусматривал участие их с полной отдачей сил во всех крупных соревнованиях года. Во время занятий под руководством наиболее опытных коротковолновиков осваивались или закреплялись самые эффективные методы скоростной работы в эфире.

Радиоаппаратура экспедиции состояла из двойного комплекта (для резерва) техники: нескольких трансиверов, двух приемников Р-250М2 с трансиверной приставкой, нескольких выходных и различных вспомогательных устройств: ключей, компрессоров и т. п. Вся техника была ламповой, так как транзисторная ей уступает по надежности.

До выезда в экспедицию на этой аппаратуре было проведено около 50 тысяч связей. Для повышения реальной избирательности значительно были изменены схемы приемников Р-250, установлены электромеханические фильтры в тракте промежуточной частоты. На входе использовался преселектор с Q-множителем. Сигнал во время передачи компрессировался.

Самое большое внимание было уделено антенному хозяйству. На каждый ВЧ диапазон имелось по две отдельные антенны, на НЧ диапазоны — по три (на 160 м — только диполь). Всего было 13 антенн. Для их установки использовались девять мачт, в том числе одна разборная высотой 30 м. Каждая из ВЧ антенн была типа «волновой канал» (от 3 до 6 элементов) и имела дистанционное управление с индикацией угла поворота. Из антенн на НЧ диапазоны следует выделить как наиболее эффективные: штырь на 3,5 МГц, пирамиду на 3,5 МГц и «волновой канал», составленный из трех вертикальных штырей на 7 МГц. Последняя антенна показала поразительную эффективность при расстоянии между корреспондентами, превышающем длину одного скачка.

В телеграфных соревнованиях 1978 года, используя эту антенну «волновой канал», было установлено 1100 связей. Подобную антенну можно применить и в диапазонах 3,5 и 1,8 МГц. Для некоторого уменьшения размеров вертикальные штыри и системы из них следует делать как четвертьволновые части от петлевых вибраторов с большим расстоянием между сторонами петли.

Все антенны были изготовлены и настроены до выезда в экспедицию. На месте соревнований требовалась лишь их сборка и проверка работоспособности.

Радиоэкспедиция размещалась в одном из домов пионерского лагеря. Помимо аппаратуры и антенн в лагерь были привезены измерительная техника, инструменты, радиодетали, провода и кабели, печи для приготовления пищи и отопления, запас продуктов. Общий вес нашего спортивного снаряжения и хозяйственного обеспечения достигал нескольких тонн. Все это было доставлено к месту экспедиции двумя грузовиками. Техника и спортсмены прибывали в Коджори за неделю до начала соревнований.

Теперь остановимся на методике организации работы во время соревнований. Прежде всего строжайшим образом соблюдалась дисциплина и техника безопасности. Вся техника и все операторы были поделены на две группы: основную и поиска множителя. Они располагались в противоположных концах дома на расстоянии около 40 метров. Для оперативной связи между ними использовался полевой телефон.

Основная группа операторов была занята установлением наибольшего числа связей. Для исключения сбоев работали по скользящему графику. Скоростная работа ограничивалась двумя часами. Короткие смены полностью

Идея радиоза экспедиции в Туву — 23-ю радиодлюбительскую зону — силами красноярских радиодлюбителей родилась несколько лет назад у мастера спорта СССР Александра Семечкина (UA0ABY). Но он не успел ее осуществить при жизни. Организовали экспедицию его друзья под руководством краевого комитета ДОСААФ. Почти полгода разрабатывался план, совершенствовалась аппаратура и антенны.

29 сентября был дан старт экспедиции, которая посвящалась 35-летию вхождения Тувы в состав СССР. Машины с оборудованием, аппаратурой, антеннами отправились в Кызыл. Нелегкий 1000-километровый путь им предстояло сделать через перевалы Саян до столицы Тувы. Сопровождающими выехали студенты Красноярского политехнического института Владимир Ульянов (UA0-103-296), Виктор Кляузер (UA0-103-269) и Владимир Симончук (UA0AGI). 1 октября машины благополучно прибыли в Кызыл, где их встретила прилетевшая самолетом ударная группа экспедиции.

По прибытии на место первоочередной нашей задачей было смонтировать антенны. Наверное, мы не успели бы выполнить весь огромный объем ра-

Анна Глотова (UV0BB), неустанный пропагандист радиоспорта, фотокорреспондент ТАСС по Красноярскому краю коротковолновик Юрий Бармин (UW0AV), мастера спорта СССР Владимир Семенов (UA0BW) и Олег Викулов (UA0ABV), кандидаты в мастера спорта Александр Ерцкин (UA0ABK), Юрий Сергеев (UA0AFQ), Валерий Баринов (UA0ACM), Сергей Дингес (UA0-103-53), Павел Цветков (UA0-103-267), Александр Усольцев (UA0-103-13), Сергей Тиссен (UA0-103-274) и другие. Кроме красноярцев, в составе экспедиции были Сергей Рудник (UA0WAY) и Александр Чернышов (UA0WAY) из Абакана, бывший полярник Николай Елисеев (UA0BL) из Минусинска, Михаил Филиппов (UW0MF) из Владивостока.

Конечно, не остались в стороне и кызыльские коротковолновики: председатель Федерации радиоспорта Туvinской АССР Александр Михальский (UA0YAD), мастер спорта СССР Александр Горелов (UA0YAE) и кандидат в мастера спорта Владимир Едленко (UA0YAN).

Во время экспедиции радиодлюбители провели большую работу по пропаганде радиоспорта, особенно среди студентов филиала Красноярского



А. Глотова (UV0BB) и технический руководитель экспедиции В. Федоров (UA0ACQ).

НАШИ ПОЗЫВНЫЕ-U0Y

В. ФЕДОРОВ (UA0ACQ),

Р. ЩЕРБИНIN (UA0AAK)



боты всего за 7 дней, если бы ни многолетний опыт операторов коллективных радиостанций UK0AAB и UK0AAS.

И вот наступил День конституции СССР — 7 октября. Право первым провести связь позывным U0Y мы решили предоставить Владимиру Ульянову, восхитившему всех своей работой при сборке шестизлементных антенн на 10, 15 и 20 метров.

В 00.30 MSK на русском и английском языках прозвучало в эфире объявление о начале работы, целях и задачах радиоза экспедиции. Затем Владимир перешел на прием и провел первую радиосвязь с UL7VBA из Талды-Кургана.

Два месяца в эфире звучал позывной U0Y. Всего было установлено 35 тысяч радиосвязей с более чем 200 странами и территориями, выполнены условия многих дипломов, в том числе «5 BAND DX CC».

Каждый участник приезжал в Кызыл на определенное время. Это были известные красноярские радиодлюбители: неоднократная чемпионка СССР, почетный мастер спорта СССР

политехнического института в Кызыле.

В экспедиции принимали участие и «охотники на лис». В один из последних осенних дней команда Красноярского радиотехнического техникума во главе с завучем В. Чегуровым провела показательное выступление.

Работа нашей экспедиции из 23-й зоны получила высокую оценку советских и зарубежных радиодлюбителей. Нас особенно горячо благодарили за связи в 40, 80 и 160-метровых диапазонах.

В свою очередь мы благодарим руководителей филиала Красноярского политехнического института за проявленное к нам внимание и помощь, оказанную участникам экспедиции.

После нашей экспедиции краевой комитет ДОСААФ решил организовать в Красноярске базу радиоспорта. Здесь смогут проводиться учебно-тренировочные сборы перед крупными соревнованиями на КВ и УКВ, а также тренировки по спортивному радиоориентированию.

г. Красноярск

Таблицу префиксов заполняют В. Симончук (UA0AGI) из Красноярска и Н. Елисеев (UA0BL) из Минусинска.





ДЛЯ СОВЕТСКОГО ЧЕЛОВЕКА

«От вас, от вашего труда, — говорил товарищ Л. И. Брежнев, обращаясь к тем, кто выпускает товары народного потребления, — во многом зависит и благосостояние, и настроение советских людей. Помните об этом. Работайте лучше, инициативнее, равняйтесь на передовиков. К этому призывает вас, этого ждет от вас партия».

Эти слова в полной мере относятся и к работникам, занимающимся выпуском бытовой радиоаппаратуры. Активно включившись в соревнования за выполнение планов десятой пятилетки, они многого добились и сейчас готовятся достойно встретить XXVI съезд КПСС. Им есть о чем рапортовать партии и народу.

За истекшее пятилетие на прилавки магазинов поступили десятки современных моделей телевизоров, радиоприемников, радиол, магнитофонов. Освоен серийный выпуск таких новых видов радиоустройств, как тюнеры, музыкальные центры, автомобильные магнитолы. Значительно возрос удельный вес аппаратуры высшего и первого классов, улучшилось ее качество и надежность. Только на страницах журнала «Радио» была помещена информация о более чем 140 изделиях бытовой электроники, освоенных промышленностью с 1976 по 1980 годы.

В этом номере журнала редакция знакомит читателей еще с пятью моделями бытовой радиоаппаратуры (см. также 3-ю с. обл.), разработанными в последнее время.

«ЭЛЕКТРОН-Ц260»

В цветном полупроводниково-интегральном модульном телевизоре «Электрон-Ц260» применен кинескоп с самосвечением финской фирмы «Валко». Размер экрана по диагонали — 67 см, угол отклонения луча — 110°.

Новая модель собрана из функционально законченных модулей на унифицированном шасси. Универсальность шасси позволяет на его базе создать ряд моделей с другими кинескопами размерами экрана по диагонали 50,61 и 67 см, обладающих такими новыми потребительскими качествами, как встроенные телевизионные игры, беспроводное дистанционное управление, автоматический поиск программ, возможность получения на экране телевизора цифровой и текстовой информации. В таких телевизорах могут быть установлены декодеры, работающие по системам СЕКАМ, ПАЛ/СЕКАМ и ПАЛ.

Отличительной особенностью нового телевизора является также отсутствие в нем трансформатора питания и использование унифицированного сенсорного устройства управления, выполненного в виде отдельного блока. По сравнению с унифицированными лампово-полупроводниковыми цветными телевизорами серии 700, он потребляет от сети почти вдвое меньшую мощность — всего 130 Вт.

Усилитель звукового сопровождения «Электрона-Ц260» работает на две динамические головки 2ГД-36 и 3ГД-38Е. Габариты его — 776×516×455 мм, масса — 35,5 кг.

Ориентировочная цена — 900 руб.

«ТАКТ-001-СТЕРЕО»

Стерефонический музыкальный центр «Такт-001-стерео» состоит из всеволнового тюнера, двухскоростного электропронгравывающего устройства, магнитофонной панели и усилительно-коммутационного устройства. Переключатель видов работ сенсорный.

Тюнер «Такта-001-стерео» имеет сенсорные переключатели фиксированной и плавной настройки в диапазоне УКВ, кнопки включения автоматической подстройки частоты, бесшумной и точной настройки.

Примененное в музыкальном центре электропронгравывающее устройство ОЭПУ-82СК снабжено электромагнитной головкой звукоснимателя ГЗМ-005-стерео с алмазной иглой. В нем имеется устройство точной подстройки частоты вращения по встроенному стробоскопу, электромагнитный микролифт с сенсорным управлением, фотоэлектрический автостоп, устройство установки и контроля прижимной силы звукоснимателя по шкале противовеса и статической балансировки его относительно горизонтальной оси, регулируемый компенсатор скатывающей силы рычажного типа. Предусмотрен сенсорный переключатель управления электропронгравывающим устройством.

Магнитофонный тракт «Такта-001-стерео» выполнен на базе магнитофонной приставки «Рута-101-стерео». Здесь предусмотрен счетчик ленты, автостоп при ее обрыве и окончании, имеется шумопоглощающее устройство.

Работает «Такт-001-стерео» на два громкоговорителя 35АС-1.

Основные технические характеристики

Номинальная выходная мощность, Вт	2×35
Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц, блока:	
усилительно-коммутационного и электропронгравывающего устройств	20...20 000
магнитофонной панели	40...14 000
тюнера в тракте:	
ЧМ	40...15 000
АМ	125...3 550
Коэффициент детонации, %, блока:	
электропронгравывающего устройства	0,1
магнитофонной панели	±0,2
Относительный уровень помех в канале записи — воспроизведения, дБ	—46
Относительный уровень рокота со взвешивающим фильтром, дБ	—60

Уровень электрического фона, дБ —60
 Мощность, потребляемая от сети, Вт 250
 Габариты, мм 650×460×220
 Масса, кг 40
 Розничная цена — 1980 руб.

«ТОМЬ-206-СТЕРЕО»

Переносная кассетная магнитола «Томь-206-стерео» рассчитана на прием программ радиовещательных станций в диапазонах средних, коротких (КВ I и КВ II) и ультракоротких волн, а также на запись и воспроизведение речевых и музыкальных программ.

В радиоприемном устройстве магнитолы возможна фиксированная настройка на три радиостанции в УКВ диапазоне, имеется система бесшумной настройки, предусмотрено включение подсветки шкалы приемника в ночное время.

Магнитофонная часть «Томи-206-стерео» имеет счетчик метража ленты, шумопоглощающие устройства в каждом канале усилителя, встроенные электретные микрофоны.

Новая магнитола может работать на две встроенные динамические головки 2ГД-40, внешние громкоговорители сопротивлением 4 Ом и головные стереотелефоны. Питается она от сети или шести элементов 373.



Основные технические характеристики

Максимальная выходная мощность, Вт, при питании:
 автономном 2×1,5
 сетевом 2×4
 Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц, тракта:
 АМ 250...3 550
 ЧМ 80...12 500
 магнитной записи 63...10 000
 Коэффициент детонации, % ±0,35
 Габариты, мм 430×260×130
 Масса, кг 7
 Ориентировочная цена — 450 руб.

«РОМАНТИКА-002-СТЕРЕО»

Стерефонический комплекс высшего класса «Романтика-002-стерео» предназначен для воспроизведения механической записи с обычных и долгоиграющих стереофонических и монофонических

грампластинок, а также для магнитной записи и последующего воспроизведения речевых и музыкальных программ.

В «Романтике-002-стерео» используется электропроигрывающее устройство высшего класса ЭПУ-85С с магнитной головкой ГЗМ-003. В ЭПУ предусмотрена цифровая индикация частоты вращения диска и возможность ее подстройки.

Входящий в комплекс магнитофон-приставка высшего класса выполнен на базе двухскоростного лентопротяжного механизма. В нем предусмотрена отдельная для каждого канала регулировка уровня записи с контролем по стрелочным индикаторам, автоматическая остановка лентопротяжного механизма в случае обрыва или окончания ленты, блокировка кнопки «запись». Магнитофон позволяет производить синхронную запись на две дорожки и переписывать фонограммы с одной дорожки на другую.

В усилителе НЧ «Романтики-002-стерео» применена пятиполосная регулировка тембра. Работает усилитель на два трехполосных громкоговорителя 35АС-202, возможно и индивидуальное прослушивание программ через стереотелефоны.

Новый комплекс снабжен ультразвуковым пультом дистанционного управления, позволяющим регулировать громкость, переключать входы, включать и выключать магнитофон в режиме рабочего хода и перемотки ленты на расстоянии до 6 м. Пульт имеет автономное питание от элемента 332.

Основные технические характеристики

Номинальная выходная мощность, Вт 2×25
 Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц, тракта:
 механической записи 20...20 000
 магнитной записи на скорости, см/с:
 19,05 31,5...20 000
 9,53 31,5...16 000
 Мощность, потребляемая от сети, Вт 300
 Габариты, мм, блока:
 стойки с магнитофоном и усилителем
 НЧ 1200×500×400
 ЭПУ 160×500×370
 громкоговорителя 720×315×285
 пульта дистанционного управления 160×75×40
 Масса, кг, блока:
 магнитофона с усилителем НЧ 70
 ЭПУ 15
 громкоговорителя 26
 пульта дистанционного управления 0,25
 Ориентировочная цена — 2700 руб.

«КВАРЦ-420»

Настольный приемник с таймерным устройством «Кварц-420» предназначен для приема программ радиовещательных станций в диапазонах длинных, средних и ультракоротких волн и точного отсчета и индикации текущего времени. Предусмотрено автоматическое включение и выключение приемника в любое заранее установленное время в течение суток (шаг — 1 мин.).

Таймерное устройство имеет пять кнопок: установки часов и минут; сброса показаний; изменения яркости свечения индикаторов и отключения от радиоприемника.

Работает приемник на динамическую головку 0,5ГД-31. Питается от сети переменного тока. Для предотвращения сбоя часов при кратковременных отключениях сети предусмотрен источник резервного питания (батарея «Крона»), автоматически подключающийся при отсутствии сетевого напряжения и отключающийся при его появлении.

Основные технические характеристики

Номинальная выходная мощность, Вт 0,4
 Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц, тракта:
 АМ 200...3 500
 ЧМ 200...6 300
 Мощность, потребляемая от сети, Вт 10
 Габариты, мм 340×208×110
 Масса, кг 3,5
 Ориентировочная цена — 170 руб.



ШАГОВЫЕ ИСКАТЕЛИ

Р. ТОМАС

Шаговые искатели представляют собой многопозиционные щеточные переключатели с электромагнитным приводом и используются в аппаратуре автоматики, телемеханике и связи в качестве распределительных устройств. Наибольшее распространение получили искатели ШИ-11, ШИ-17, ШИ-25 и ШИ-50.

Шаговый искатель состоит из контактного поля (статор), контактных щеток (ротор), движущего механизма и электромагнитного привода.

Искатели ШИ-11 и ШИ-17 имеют электромагнитный привод прямого действия. Перевод ротора со щетками на один шаг в этих искателях происходит при движении якоря к электромагниту, т. е. при подаче тока на обмотку электромагнита. В искателях ШИ-25 и ШИ-50 привод обратного действия. У такого искателя в исходном состоянии рычаг движущей собачки оттянут пружиной, а свободный ее конец находится во впадине храпового колеса с косыми зубьями. Контактная щетка при этом неподвижна и находится на нулевой ламели контактного поля. Это ее исходное положение.

Когда на катушку электромагнита поступает управляющее напряжение, якорь, преодолевая действия оттяжной пружины, притягивается к сердечнику электромагнита. Движущая собачка при этом перемещается по зубу храпового колеса и западает в соседнюю впадину. На контактную щетку перемещение движущей собачки никакого действия не оказывает.

По окончании импульса тока якорь под действием оттяжной пружины возвращается в исходное положение, а движущая собачка, стремясь в прежнее положение, нажимает на зуб храпового колеса и поворачивает его вместе с контактной щеткой на один шаг по часовой стрелке. Конец контактной щетки при этом перемещается с нулевой на соседнюю ламель и включает подсоединенную к ней электрическую цепь. Обойдя последовательно одну за другой все ламели контактного поля, щетка ротора возвратится в исходное положение на нулевую ламель.

Искатели имеют несколько изолированных друг от друга контактных полей. Статоры искателей ШИ-25 и ШИ-50 имеют 4 или 8 рядов контакт-

ных полей, расположенных по дуге в 180° . Статоры искателей ШИ-11 и ШИ-17 имеют 4 или 5 рядов контактных полей, расположенных по дуге в 120° (ШИ-11) и 180° (ШИ-17).

Каждый ряд ламелей контактного поля искателя обслуживается своей контактной щеткой. Для надежного контакта с ламелями щетки делаются двусторонними, они охватывают ламель с обеих сторон.

У искателей ШИ-11 щетки трехлучевые, угол между лучами — 120° . У искателей ШИ-17 щетки двухлучевые, угол между лучами — 180° . Искатели ШИ-25 имеют двухлучевые щетки, угол между лучами — 180° .

В исходном положении щетки ротора одним своим лучом находятся на нулевых ламелях, а другим лучом — на ламелях 26, соединяя эти ламели контактного поля электрически. Если считать нулевые и 26-е ламели за исходные, то в каждом ряду контактного поля этих искателей будет 25 рабочих выходов (ламели с № 1 по № 25). Щетки проходят их последовательно за половину оборота ротора.

Искатели ШИ-50 имеют однолучевые щетки, причем одна половина щеток ротора сдвинута относительно другой на 180° . В исходном положении половина щеток ротора находится на нулевых ламелях, а другая половина — свободна. Для получения 50 рабочих выходов (25 выходов с одного контактного поля), которые проходят щетки последовательно за полный оборот ротора, щетку одного луча соединяют со щеткой противоположного луча.

Искатели ШИ-25 и ШИ-50 выпускаются в двух вариантах без перекрытия и с перекрытием ламелей. Щетки без перекрытия ламелей при переходе с ламели на ламель не соединяют электрически соседние ламели своего ряда. Щетки с перекрытием ламелей в момент перехода с одной ламели на соседнюю соединяют эти ламели электрически. После завершения перехода электрическое соединение между соседними ламелями нарушается.

Обмотки электромагнитов искателей рассчитаны в основном на работу при номинальных напряжениях 24, 48 и 60 В постоянного тока. Рабочий ток, в зависимости от параметров обмотки, 0,3...1,2 А. Питание обмотки осуществляется импульсами с частотой повторения не более 10 Гц или

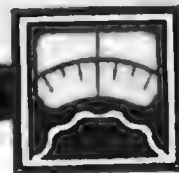
непосредственно постоянным током через контактную группу СК (самопрерывающиеся контакты), которой снабжены искатели ШИ-25, ШИ-50 и некоторые варианты искателей ШИ-11 и ШИ-17.

Система контактов СК имеет одну контактную группу на размыкание. Контакты СК размыкаются при поступлении напряжения питания на обмотку электромагнита и снова замыкаются при прекращении тока. Контакты СК используют для автоматической установки щеток искателя в исходное положение, когда это необходимо по условиям работы. Для осуществления автоматической установки щеток в исходное положение контакты СК включаются по схеме «самоход», т. е. контакты СК автоматически включают цепь питания обмотки, когда якорь электромагнита отпущен, и выключают, — когда якорь притянут. При установке щеток в исходное положение цепь питания обмотки автоматически выключается. Скорость вращения ротора искателя при работе «самоходом» 30...60 шагов в секунду.

Некоторые варианты искателей ШИ-25 и ШИ-50 имеют особую (головную) систему контактов ГК. Она содержит одну группу контактов на замыкание и одну группу контактов на переключение. Контактная группа ГК срабатывает от двух кулачков, расположенных диаметрально на оси ротора, при установке любого из лучей щеток на нулевые ламели. Контакты этой группы используют для коммутации электрических цепей автоматического управления и сигнализации.

Шаговые искатели рассчитаны на работу в нормальных климатических условиях при температуре окружающей среды $+15...35^\circ\text{C}$, относительной влажности воздуха 50...80%, атмосферном давлении 96...104 кПа (720...780 мм рт. ст.). Шаговые искатели применяют для коммутации электрических цепей с напряжением до 65 В и силе тока до 0,2 А при активной нагрузке. Износостойкость искателей при условии нормального ухода за ними, т. е. с регулировкой, чисткой и смазкой, составляет, в зависимости от типа и вида искателя, от 150 000 до 300 000 полных оборотов ротора.

г. Москва



ТРАНСВЕРТЕР

НА 430 МГц

**С. ЖУТЯЕВ (UW3FL),
мастер спорта СССР**

Трансвертер рассчитан на работу с КВ трансивером, имеющим диапазоны 21 или 28 МГц. Конкретный участок УКВ диапазона 430...440 МГц, который будет перекрывать трансвертер, зависит от выбора частоты кварцевого резонатора в гетеродине и используемого диапазона КВ трансивера. Здесь следует отметить, что радиолюбители в диапазоне 430 МГц обычно работают выше частоты 432 МГц, поэтому данный трансвертер перекрывает с трансиверами типа UW3DI участок 432...432,5 МГц (диапазон 21...21,5 МГц) или 432...433,5 МГц (диапазон 28...29,5 МГц). Выходная мощность трансвертера 5 Вт при входной мощности около 1 мВт. Коэффициент шума в режиме приема — (2...2,5) kT_0 .

Принципиальная схема трансвертера изображена на рисунке в тексте. Он состоит из приемного (транзисторы V_{11} — V_{13}) и передающего (V_1 — V_5) трактов и общего для них гетеродина (V_6 — V_{10}).

Гетеродин — пятикаскадный. Автогенератор выполнен на транзисторе V_6 . Кварцевый резонатор $B1$ 7611,1 кГц (7481,5 кГц)* возбуждается на третьей механической гармонике. С автогенератора ВЧ напряжение поступает на цепочку умножителей (утроитель на транзисторе V_7 , удвоитель на V_8 и утроитель на V_9). Сигнал частотой 411 МГц (404 МГц) с последнего умножителя поступает на усилитель (транзистор V_{10}), а с него — в приемный и передающий тракты.

Приемный тракт содержит двухкаскадный усилитель ВЧ (транзисторы V_{11} , V_{12}) и смеситель на транзисторе V_{13} . Амплитудно-частотную характеристику тракта в основном формируют полосовой фильтр $L20C50C51L21C52$ и контур $L22C56$.

Передающий тракт начинается со смесителя, выполненного на транзисторе V_5 . С выхода смесителя сигнал с уровнем около 2 мВт через полосовой фильтр $L9C15C16L10C17$ поступает на четырехкаскадный усилитель (V_4 — V_1) с суммарным коэффициентом усиления 33...34 дБ. Первые два каскада (на транзисторах V_4 и V_3) работают в режиме класса А и усиливают сигнал до 100 мВт. Два других каскада работают в режиме класса АВ. Транзистор V_2 усиливает сигнал примерно до 1 Вт, а транзистор V_1 — до 5 Вт.

Конструкция и детали. Трансвертер смонтирован на плате из одностороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1...2 мм размерами 165×210 мм. Внешний вид ее в масштабе 1:1 показан на с. 2-й вкладки. Монтаж выполнен на опорных точках по способу, описанному в статье «УКВ трансвертер»**. Пунктиром на рисунке показаны проводники, расположенные с обратной стороны платы.

Резонаторы изготовлены из посеребренного провода диаметром 1,2...1,5 мм. Зазор между линией и платой — около 1 мм. Крепление резонатора к опорной точке увеличит начальную емкость и несколько снизит добротность резонатора (из-за потерь в стеклотекстолите), поэтому лучше ограничиться припайкой линии к выводу подстроечного конденсатора.

Мощные транзисторы снабжены общим радиатором в виде медной (мож-

но дюралюминиевой) полосы или уголка толщиной 2...4 мм. Для улучшения теплоотвода край полосы (уголка) следует привинтить к стенке корпуса трансвертера. Под транзистор $KT907A$ необходимо подложить полоску медной фольги, концы которой следует припаять к плате. Маломощные транзисторы нужно обязательно вставлять в отверстия с обратной стороны платы так, чтобы дно корпуса было на уровне фольги.

В трансвертере применены конденсаторы КМ, КТ и КД.

Дроссели L_2 , L_3 , L_5 , L_7 , L_{15} и катушки L_1 , L_4 , L_6 , L_{12} и L_{13} бескаркасные. Дроссели изготовлены из отрезков (длиной около 70 мм) провода ПЭВ-2 диаметром 0,3...0,4 мм, намотанного на оправку диаметром 2 мм. Длина намотки существенной роли не играет. Бескаркасные катушки выполнены посеребренным проводом диаметром 0,8 мм. Для L_1 , L_6 и L_4 использована оправка диаметром 5 мм, для L_{12} — 9 мм, для L_{13} — 7 мм. L_1 , L_6 содержат по 2 витка (шаг 2 мм), L_4 — 3 (шаг 2 мм), L_{12} — 8 (длина намотки 11 мм) с отводом от 1,5-го витка, считая от заземленного вывода, L_{13} — 4 (длина намотки 7 мм) с отводами от 1,5 и 3,5-го витков.

Катушки L_{11} , L_{18} , L_{23} намотаны на каркасах диаметром 5 мм с подстроечниками из карбонильного железа с резьбой М4 проводом ПЭВ-2 0,2. L_{11} содержит 18 витков, L_{18} и L_{23} — по 12. Намотка рядовая.

В трансвертере кроме указанных на схеме транзисторов можно применять транзисторы этих же типов с другими буквенными индексами. А в приемном тракте без изменения схемы можно использовать ГТ341, ГТ362, КТ371, КТ382 и т. д.

Налаживание трансвертера производят методами, описанными в упомянутой выше статье. Конденсатор C_{25} подбирают так, чтобы постоянное напряжение на коллекторе транзистора V_7 составило 5...6 В. После этого настраивают контур $L_{12}C_{29}$ на частоту 68,5 МГц (67,3 МГц). Изменяя место

* С. Жутяев. УКВ трансвертер. — «Радио», 1979, № 1 с. 13—16.

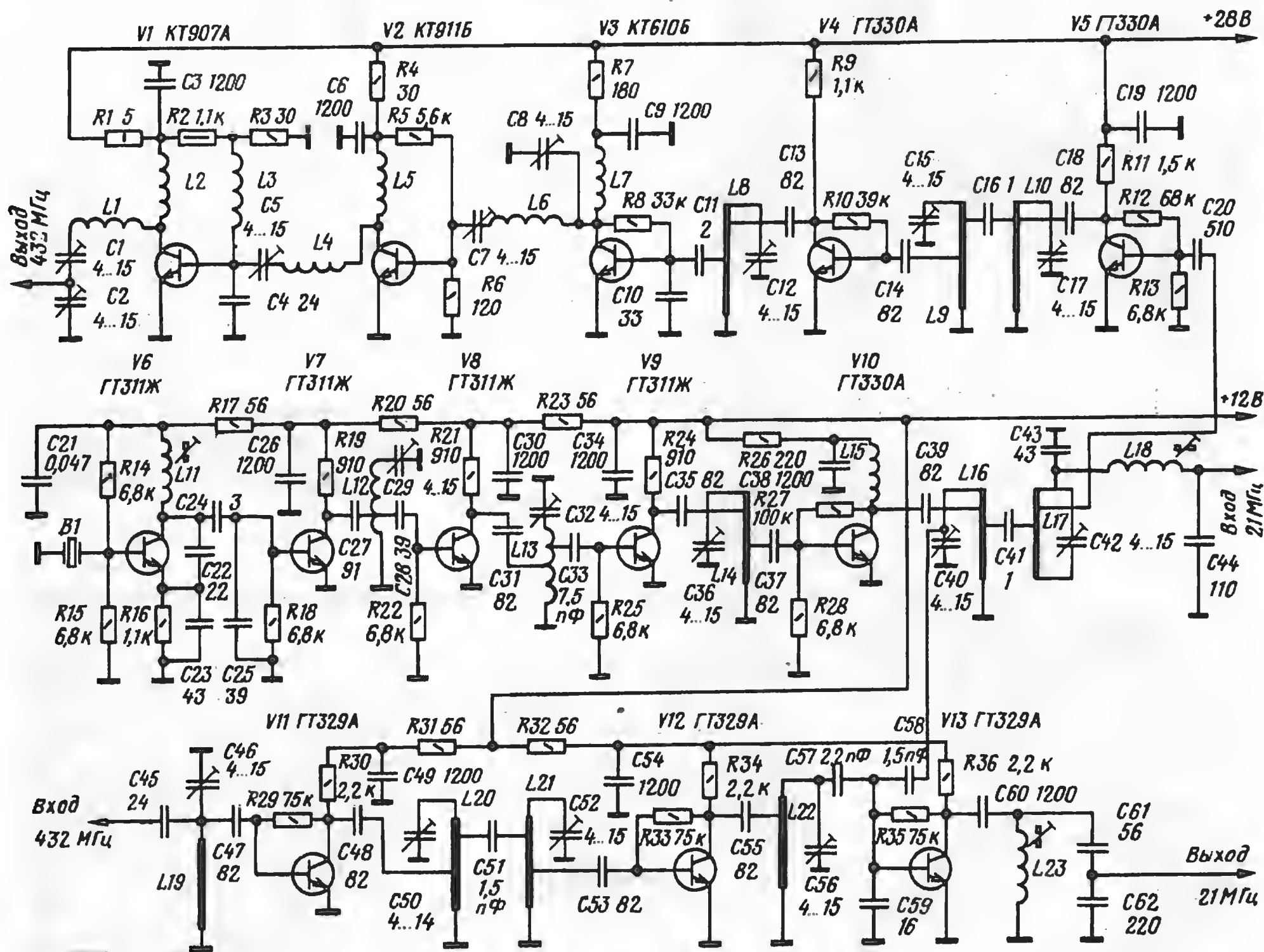
** Здесь и далее в скобках указаны частоты при использовании трансивера на диапазон 28 МГц.

подключения конденсаторов $C27$ и $C28$ к катушке $L12$, устанавливают постоянное напряжение на коллекторе транзистора $V8$ в пределах 5...6 В. Затем настраивают контур $L13C32$ на частоту 137 МГц (134,7 МГц). Перемещая точку подключения конденсатора $C31$ к катушке $L13$, добиваются, чтобы постоянное напряжение на коллекторе транзистора $V9$ было 6 В.

$V11 - V13$. Подбирая резисторы $R29$, $R33$ и $R35$, устанавливают на коллекторах соответствующих транзисторов постоянное напряжение около 6 В. После этого смеситель подключают ко входу КВ приемника и по максимуму шума настраивают контур $L23C61C62$. Затем, используя ВЧ пробник, сначала настраивают контур $L22C56$ на частоту гетеродина, а потом немного расстраи-

ношения сигнал/шум на выходе приемника.

Передающий тракт так же, как и приемный, начинают наладивать с установки режима транзисторов по постоянному току. Подбирая резистор $R12$, устанавливают напряжение на коллекторе транзистора в интервале 9...10 В (ток 12 мА). Затем подбором резистора $R10$ устанавливают ток коллектора



Налаживание усилителя на транзисторе $V10$ сводится к установке тока коллектора в пределах 6...7 мА подбором резистора $R27$. После этого приступают к настройке контура $L14C36$ и полосового фильтра $L16C40C41L17C42$ на частоту 411 МГц (404 МГц).

Приемный тракт начинают наладивать с проверки режимов транзисторов

вают в сторону повышения частоты (по максимуму шума). Контур $L21C52$ настраивают по минимуму шума. При этом конденсатор связи $C51$ временно отключают. Контур $L20C50$ настраивают по максимуму шума, восстановив разомкнутую цепь. Настройка входного контура $L19C46$ не критична, необходимо лишь добиться наилучшего от-

транзистора $V4$, равным 18 мА (напряжение на коллекторе 9 В), а подбором $R8$ — ток транзистора $V3$, равным 55 мА (18 В).

Режим работы двух последних каскадов усилителя мощности лучше контролировать по падению напряжения на резисторах $R1$ и $R4$. Начальный ток транзистора $V2$ должен составлять

30 мА (напряжение на резисторе R_4 — 0,9 В), а транзистора V_1 — 50 мА (напряжение на резисторе R_1 — 0,25 В).

На следующем этапе настраивают контуры. Первоначальная настройка производится на частоту гетеродина 411 МГц (404 МГц) с помощью пробника, поочередно подключаемого к катушкам L_{10} , L_9 и L_8 . Точку подключения пробника надо выбирать по возможности ближе к «холодному» выводу линий.

После этого на вход передающего тракта трансвертера надо подать сигнал частотой 21,2 (28,2) МГц и увеличивать его до тех пор, пока не будет изменяться режим работы транзистора V_5 по постоянному току. Сигнал гетеродина на выходе этого каскада должен при этом заметно уменьшиться. Затем с помощью пробника, подключенного к катушке L_{10} , необходимо найти максимум, соответствующий частоте 432,2 МГц. Это должен быть ближайший максимум в сторону уменьшения емкости конденсатора C_{17} . Аналогично настраивают два других контура. Далее переходят к согласованию каскадов на транзисторах V_3 и V_2 . Последовательно подстраивая конденсаторы C_7 и C_8 , добиваются максимального тока транзистора V_2 . При этом следует учесть, что степень связи зависит от положения ротора конденсатора C_8 а конденсатор C_7 служит для настройки согласующей цепи в резонанс. Дальнейшую настройку ведут при подключенной к выходу передатчика нагрузке, так как в противном случае транзистор V_1 может попасть в опасный перенапряженный режим. Недонапряженный режим, соответствующий низкому сопротивлению нагрузки, для транзистора V_1 менее опасен, так как данный транзистор используется только на 50% от его максимальных возможностей.

Далее следует подстроить конденсатор C_5 , добиваясь максимума коллекторного тока транзистора V_1 , а затем конденсаторы C_1 и C_2 , получая максимум напряжения на нагрузке.

После этого полезно еще раз подстроить все контуры и проверить режимы работы транзисторов в режиме максимальной мощности. Режимы транзисторов V_3 — V_5 должны слабо зависеть от уровня сигнала. Коллекторный ток транзистора V_2 должен возрасти до 150...170 мА, а V_1 — до 280...320 мА. Следует также убедиться, что выходная мощность плавно изменяется при регулировке уровня входного сигнала частотой 21,2 МГц (28,2 МГц). Наличие скачков говорит о имеющейся регенерации или самовозбуждении одного из каскадов. При этом настройку надо повторить, варьируя связь между каскадами.

г. Москва

Радиоспортсмены о своей технике

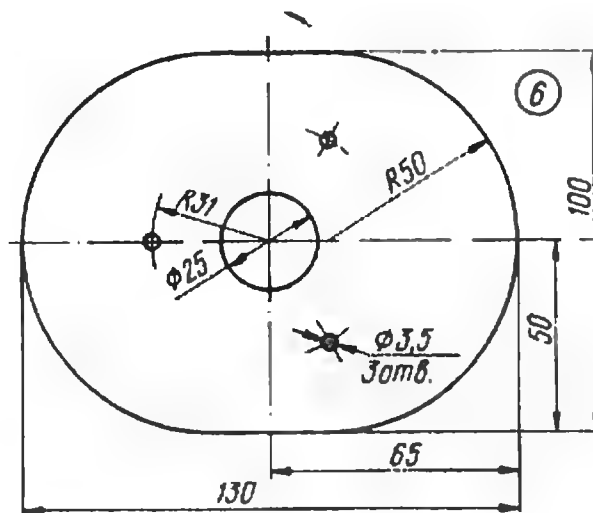
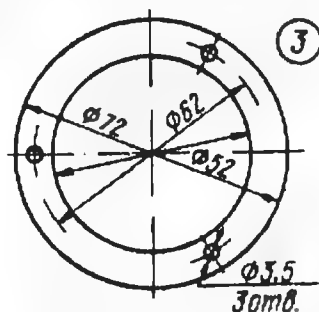
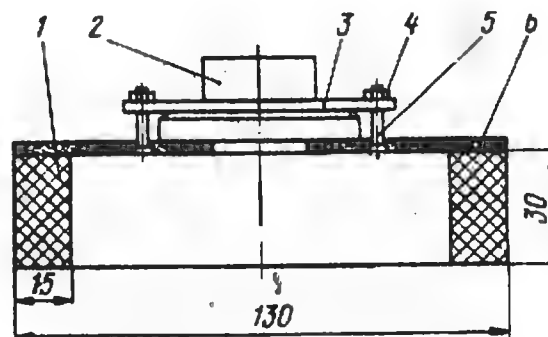
АМБЮШУРЫ ДЛЯ ТЕЛЕФОНОВ

Л. ЕВТЕЕВА

Выпускаемые промышленностью резинные амбюшеры для телефонных капсул ТА-4 и ТА-56 не очень удобны: они чрезмерно давят на ушную раковину оператора, вызывая болевые ощущения и не обеспечивают полную изоляцию от внешних

В описываемой ниже конструкции сделана попытка усовершенствовать амбюшеры. Их основой (см. рисунок) является плата 6, изготовленная из фанеры толщиной 3 мм, на которую с помощью кольца 3 (толщиной 2 мм, сплав Д16-Т) и винтов М3×185 (5) с гайками 4 крепят капсулу 2 головных телефонов. Для прохода звуковых колебаний, создаваемых капсулой, служит отверстие в центре платы.

Для изоляции от внешних шумов плата по периметру оклеена внутри поролоновой лентой 1 такой высоты, что в любом случае плата не касается хряща ушной раковины.



На рисунке указаны установочные размеры для вариантов использования самодельных амбюшур с капсулами ТА-4. При необходимости применить их с капсулами другого типа нужно изменить размеры для крепления. Можно также приклеить капсулу к плате клеем 88Н.

г. Ульяновск

шумов. Это приводит к быстрой утомляемости радиста.

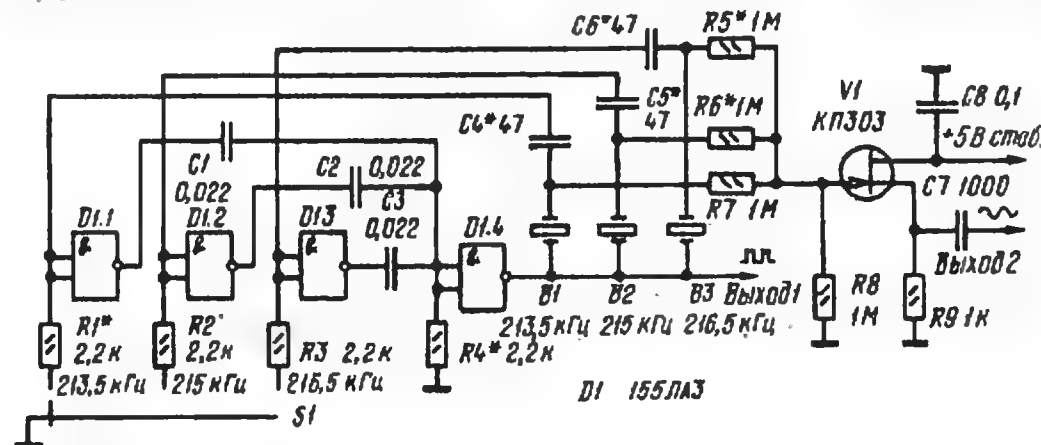
КВАРЦЕВЫЙ ГЕНЕРАТОР

Г. ГУЛЯЕВ (UA4NLK ex UY5XS),
Г. ЧЛИАЦ (UY5XE)

В процессе конструирования радиолубительской аппаратуры часто возникает потребность в кварцевом генераторе на одну или несколько частот. Схема одного из таких генераторов, на три частоты, приведена на рисунке. Он выполнен на четырех

Для получения синусоидального напряжения используется каскад на транзисторе V_1 . Конденсаторы C_4 — C_6 служат для подгонки частоты генерации, а резисторы R_5 — R_7 — для установки и выравнивания между собой амплитуд входных напряжений.

Данный генератор авторы использовали в формирователях SSB и CW сигналов при создании трансивера на базе радиоприемника Р-250М2. Его можно использовать и на других частотах, применяя кварцы с резонансной частотой 75...



элементах «2И-НЕ». При генерировании сигнала в нем одновременно работают только два логических элемента: $D_{1.4}$ (постоянно) и $D_{1.1}$ (или $D_{1.2}$ и $D_{1.3}$, в зависимости от положения переключателя S_1). Резисторы R_1 — R_4 обеспечивают линейный режим усиления элементов «2И-НЕ». На выходе элемента $D_{1.4}$ — прямоугольные импульсы, амплитуда которых — около 3 В.

3000 кГц. Причем кварцы могут иметь невысокую добротность.

При монтаже генератора резисторы R_1 — R_3 следует располагать как можно ближе к соответствующим выводам микросхемы.

г. Куйбышев —
г. Львов



ОБРАТИМЫЙ ТРАКТ

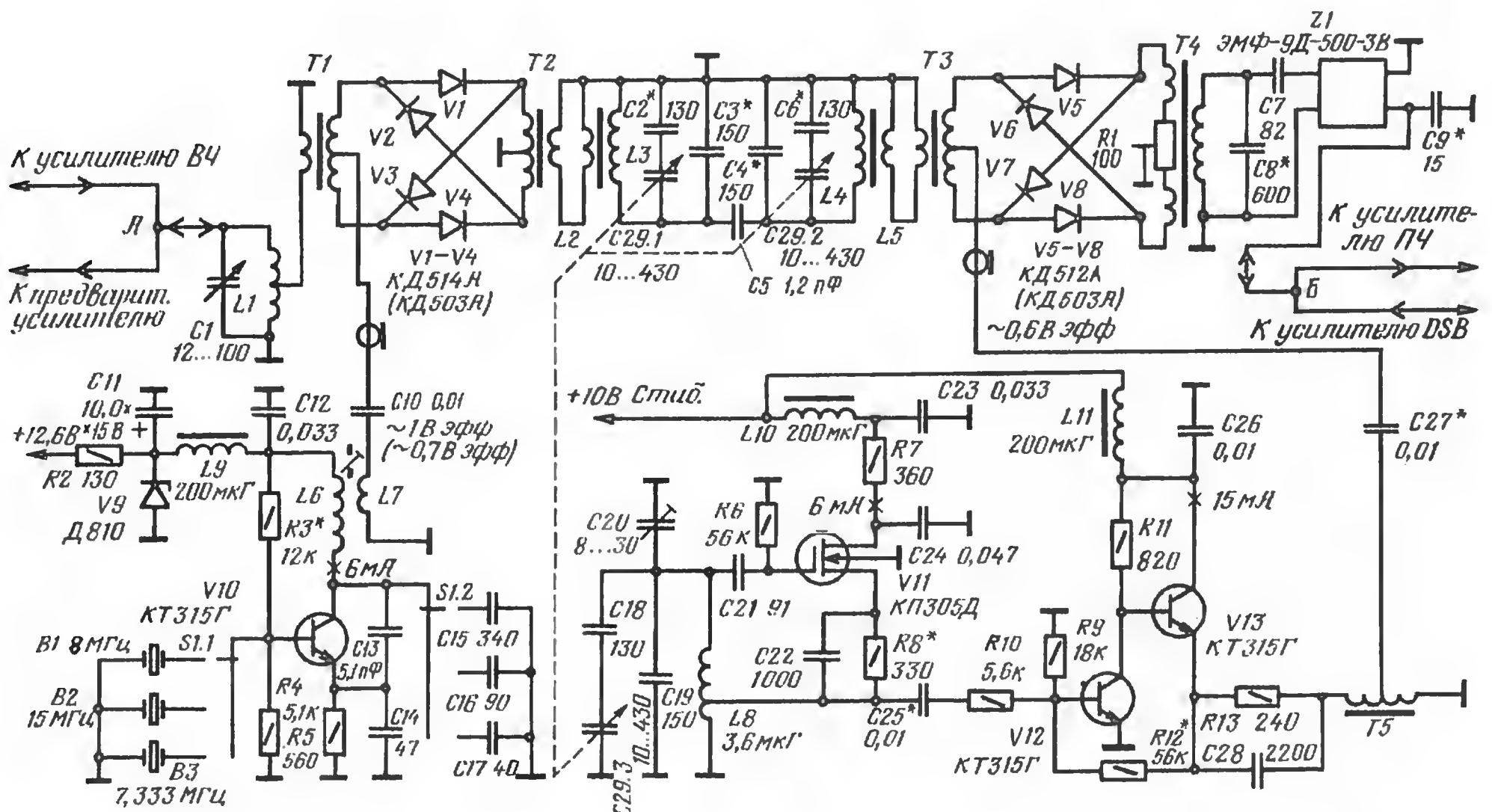
В. ВАСИЛЬЕВ (UA4HAN)

Построить трансвер, который имел бы минимальное количество коммутаций в высокочастотных цепях, весьма заманчиво. Это можно сделать, применив в трансвере обратимые преобразователи на диодах или варикапах. Избирательно-преобразовательный тракт трансвера в этом случае будет работать на прием и на передачу без каких-либо переключе-

ограничена из-за потерь в пассивных преобразователях. Однако в наши дни при работе на перегруженных любительских КВ диапазонах определяющим параметром приемника становится не чувствительность, а реальная избирательность. Она, прежде всего, зависит от таких характеристик преобразовательных (и входных) каскадов, как динамический диапазон, отсут-

теле). Подчеркнем, что в случае применения активных преобразователей (на лампах, транзисторах) проигрыш в реальной избирательности нельзя будет компенсировать никакими фильтрами в цепях ПЧ и НЧ [5].

Несмотря на то, что общие потери в пассивном избирательно-преобразовательном тракте трансвера с двойным преобразованием частоты (два диод-



ний в сигнальных и выходных цепях гетеродинов, а вся коммутация будет осуществляться лишь в каскадах, предшествующих преобразовательному тракту (усилитель ВЧ, предварительный усилитель) или в следующих за ним каскадах (усилители ПЧ).

Хотя обратимые преобразователи на диодах уже применялись в радиолюбительских конструкциях [1 — 3], они не получили пока широкого распространения. Причина здесь, видимо, чисто психологического плана: всем известно, что предельная чувствительность приемного канала в этом случае

вие блокирования мощной помехой и т. п. У кольцевых преобразователей на современных кремневых диодах эти характеристики в среднем на 20...25 дБ выше, чем у простых преобразователей на лампах или транзисторах [4].

Потери, возникающие за счет меньшего коэффициента передачи пассивного диодного преобразователя по сравнению с активным, можно компенсировать, повысив усиление в последующих линейных каскадах (усилители ПЧ, детекторе, низкочастотном усили-

ных смесителя, ФСС и ЭМФ) составляют 35...40 дБ по напряжению, на всех КВ диапазонах можно добиться чувствительности приемного канала не хуже 2...3 мкВ. Правда, на частотах выше 10 МГц в таком устройстве нужно применять усилитель ВЧ. Для того чтобы он не слишком ухудшил реальную избирательность приемника, его желательно выполнить по двухтактной схеме на мощных транзисторах.

В качестве примера на рис. 1 приведена принципиальная схема пассивного избирательно-преобразовательного

В ТРАНСИВЕРЕ

тракта, использованного автором в трехдиапазонном (14, 21, 28 МГц) полупроводниковом трансивере.

Сигнальный контур $L1C1$, перестраиваемый в пределах трех диапазонов конденсатором $C1$, связан с преобразователем, выполненным на диодах $V1—V4$. Диодный преобразователь, в свою очередь, связан с перестраиваемым ФСС (элементы $L2—L5$, $C2—C6$, $C29.1$, $C29.2$), имеющим перекрытие 6...6,8 МГц и полосу пропускания около 30 кГц. Второй преобразователь на диодах $V5—V8$, аналогичный первому, нагружен на электромеханический фильтр $Z1$. Плавный гетеродин на транзисторах $V11—V13$ перекрывает участок 5,5...6,3 МГц. В диапазонном кварцевом гетеродине, выполненном на транзисторе $V10$, используются переключаемые кварцевые резонаторы $B1—B3$.

Как видно из рисунка, от точки A до точки B тракт представляет собой единое целое, без переключений в каскадах и в цепях обработки сигнала как при работе на прием, так и на передачу.

Остальные каскады трансивера, не показанные на рисунке, типовые, с минимальными уровнями шумов. Они должны иметь следующие коэффициенты передачи по напряжению: усилитель ВЧ — около 20 дБ, ПЧ — не менее 80 дБ, НЧ — не менее 60 дБ, детектор — около 20 дБ, усилитель DSB — не менее 40 дБ (с запасом на $A1C$). В целях упрощения на рисунке не показаны некоторые вспомогательные цепи (расстройки плавного гетеродина, телеграфный фильтр, коммутации линейных каскадов).

Трансформаторы $T1—T4$ выполнены на сердечниках из феррита М600НН (типоразмер $K7 \times 4 \times 2$). Намотка — в три провода. Обмотки $T1$ и $T2$ содержат по 27 витков, а $T3$ и $T4$ — по 30 витков провода ПЭВ-2 0,18 (наматываются в три провода). Катушки $L3$ и $L4$ имеют по 6 витков провода ПЭВ-2 0,6, а катушки связи $L2$ и $L5$ — по одному витку такого же провода. Эти катушки намотаны на сердечнике из феррита 30ВЧ2 (типоразмер $K32 \times 16 \times 8$). Катушка $L1$ содержит 9 витков провода ПЭВ-2 0,8 с отводом от первого витка и выполнена на сердечнике из феррита 30ВЧ2 (типоразмер $K12 \times 6 \times 3$). Трансформатор $T5$ содержит 2×17 витков провода ПЭВ-2 0,2 на сердечнике из феррита М600НН (типоразмер $K7 \times 4 \times 2$). Число витков катушки связи $L7$ составляет $1/5...1/8$ часть от числа витков катушки $L6$. Индуктивность $L6$ — 1,5 мкГ.

Она намотана на каркасе диаметром 8 мм (подстроечник — СЦР-1) проводом ПЭВ-1 0,42. Число витков — 12, длина намотки — 6 мм. Катушка $L8$ выполнена на фторопластовом каркасе диаметром 20 и длиной 35 мм. Она содержит 17 витков посеребренного медного провода диаметром 0,5 мм, отвод от 4-го витка. Длина намотки — 17 мм. Эта катушка помещена в экран из латуни (диаметр и высота экрана 36 мм). Ее индуктивность без экрана составляет 4,7 мкГ, а с экраном — 3,6 мкГ.

Резистор $R1$ — безындуктивный, СПО или СПЗ-16. Конденсатор переменной емкости — от радиоприемника «Океан» (используется только часть диапазона изменения емкости). В контуре плавного гетеродина и контурах ФСС применены конденсаторы КСО-Г. Конденсаторы $C1$ и $C20$ — с воздушным диэлектриком, остальные — К50-6, КЛС, КМ, КД, КТ.

Предварительную настройку тракта удобно производить по каскадно в следующем порядке. Выходы гетеродинов отключают от преобразователей и нагружают их резисторами сопротивлением 50...70 Ом. Подбором режимов транзисторов $V10$, $V12$, $V13$, а также конденсатора $C27$ и числа витков в катушке $L7$ устанавливают на нагрузочных резисторах необходимые высокочастотные напряжения (см. рисунок). Форма напряжений должна быть синусоидальной, без ограничений, что важно для получения хороших шумовых параметров преобразователей. На этом же этапе устанавливают перекрытия ГПД по частоте и производят предварительную настройку ФСС и сопряжение его контуров. При этом катушки связи $L2$ и $L5$ должны быть отключены от обмоток связи трансформаторов $T2$ и $T3$ и нагружены резисторами сопротивлением 50...70 Ом.

Затем восстанавливают соединения выхода ГПД со средней точкой обмотки трансформатора $T3$, а также катушки $L5$ с обмоткой связи $T3$. К катушке $L2$ подключают резистор сопротивлением 50...70 Ом и в точку B подают сигнал напряжением 5...7 В с частотой 501...502 кГц (если ЭМФ с верхней боковой полосой). Движок резистора $R1$ устанавливают в среднее положение. Подбирая конденсаторы $C7—C9$, согласуют сопротивления фильтра $Z1$ и преобразователя.

После этого к резистору, на который нагружена катушка $L2$, подключают измерительный прибор, корректируют сопряжение настройки контуров ФСС

и ГПД и окончательно устанавливают напряжение ГПД на средней точке обмотки $T3$.

Восстановив соединение выхода кварцевого генератора со средней точкой обмотки трансформатора $T1$, обмотку связи $T1$ отключают от катушки $L1$, нагружают ее на резистор сопротивлением 50...70 Ом и окончательно устанавливают гетеродинное напряжение на средней точке обмотки $T1$. Затем восстанавливают соединение обмотки связи $T1$ с $L1$ и настраивают контур $L1C1$.

Напряжение в точке A составляет, в зависимости от качества фильтра $Z1$, 25...40 мВ эфф. при напряжении сигнала в точке B около 3 В эфф. При эксплуатации устройства не следует превышать указанное значение напряжения в точке B , так как это приведет к нарушению нормальной работы преобразователя.

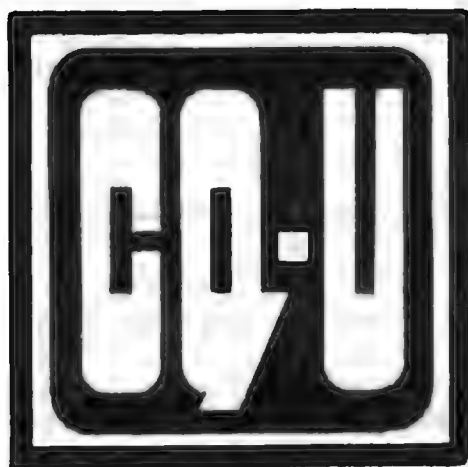
В заключение производят проверку настройки тракта в составе всего канала трансивера в режиме «Передача». Резистором $R1$ балансируют преобразователь в режиме «Прием», добиваясь минимального шума на выходе усилителя НЧ.

Эксплуатируемый автором трансивер имеет следующие основные параметры приемного канала в режиме SSB: блокирование (по отношению к уровню 10 мкВ при расстройке на 6 кГц) — 300 мВ, избирательность по зеркальному каналу (на диапазоне 28 МГц) — 55 дБ, чувствительность при отношении сигнал/шум на выходе тракта 10 дБ — не хуже 2 мкВ (на диапазоне 28 МГц).

г. Куйбышев

ЛИТЕРАТУРА

1. Горошения А. Минитрансивер. — «Радио», 1975, № 5, с. 44—47; № 6, с. 23—24.
2. Степанов Б., Шульгин Г. Трансивер «Радио-76». — «Радио», 1976, № 6, с. 17—19, 26; № 7, с. 19—22.
3. Степанов Б., Шульгин Г. Трансивер «Радио-77». — «Радио», 1977, № 11, с. 21—24, № 12, с. 19—23; 1978, № 1, с. 17—20; № 2, с. 20—21.
4. Мовшович М. Полупроводниковые преобразователи частоты. Л., «Энергия», 1974.
5. Рейнфельдер В. Разработка маломощных входных цепей на транзисторах. М., «Энергия», 1967.



VHF · UHF · SHF

144 МГц — «тропо»

В июне внимание ультракоротковолновиков было приковано к E_s-прохождению, и потому появление «тропо» в этот период не вызвало особого интереса. И все же события, заслуживающие внимания, произошли.

18 июня, например, после интенсивного и продолжительного E_s-прохождения операторы UK5JAO на частоте 144050 кГц приняли слабый телеграфный сигнал. Каково было их удивление, когда во время этой связи выяснилось, что их корреспондентом является 14XCC, находившийся на расстоянии в 1700 км! Затем с ним работали RB5JAX и UB5JIN.

28 июня была установлена первая в СССР тропосферная связь в Заполярье. UA1ZCL связался с OH9VE (330 км).

30 июня образовался волноводный канал от I через YU, LZ и YO вплоть до восточных границ UB5. Это дало возможность многим ультракоротковолновикам провести интересные «тропо» наблюдения и связи. Так сигнал UK5JAO слышал YU3ES, а операторы UK5JAO приняли I2AV. Удачнее работал LZ2FA. Он связался с I2AV и UB5EHY. Сигнал LZ2FA на востоке района слышал UK5ICP.

144 МГц — E_s-QSO

Первое мощное прохождение E_s-сезона этого года выпало на 1 июня. Примерно в 16—17 MSK многие ультракоротковолновики заметили, что дальней телевидение, которое до этого регулярно шло на I и II каналах, появилось также на III и IV.

E_s-прохождение, захватившее район Черного моря, первыми обнаружили UG6AD и UW6MA. Это позволило им работать со станциями Балканского полуострова. Затем, «замирая» (так как сигналы проходили с глубокими QSB, вплоть до полного затухания), прохождение стало перемещаться на север и охватило пятый, четвертый, третий и второй районы.

Сигналы DX-станций появились внезапно и проходили так оглушительно, что многие, особенно новички, первое время терялись, упускали драгоценные мгновения.

Высокая MUF E_s-облака сохранялась не менее четырех часов.

Вот некоторые результаты: UG6AD провел 47 QSO (HG, OK, YO, YU, LZ, слышал DJ/DK — расстояние, как минимум, 2700 км); UW6MA — 14; UB5ICR — 9 (Y, DK/DF/DL, OK, SP, YU, слышал I, LZ и даже FC); UW3GU — 11 (LZ, YU, YO); UK5JAO — 2 (OH); UB5JIN — 2 (DK и G5 — расстояние около 2800 км); UA3MBJ — 2 (LZ); UK3MAV — 10 (LZ, YO, YU); UA3OG — 6 (LZ, YO, YU); UA3LBO — 2 (I); RZ2AAB — 2 (LZ); UA3TBM — 10 (YO, YU, HG); UR2EQ и UR2GZ по 4 (G); UQ2GFZ — 2 (G); UA3NBI — 3 (LZ, YO); UA3TCF — 14 (LZ, YU, HG, YO); UA3PBY — 14 (YO, YU, LZ, I, HG); RA3DCI — 1 (YU); UA3ACY — 18 (YU, LZ, YO); UA3DHC — 3 (YU, LZ); UK5ICP — 2 (DJ/DF).

Использовали прохождение также UK5EDT, UA3TDB, UT5DL, UK6LDZ, UB5MPP, UB5EHY, RB5EGQ, RB5IRF, RA3AHY, UA4SF и UA3DJG и др.

В последующие дни прохождение наблюдалось довольно часто, но короткое время, и надо было быть очень внимательным, чтобы обнаружить его. 2 июня UG6AD работал с LZ2XU. 8 июня UA3PBY слышал OH0JN, который работал в этот момент через метеоры с UK5JAO. 9 июня UB5ICR в течение двух минут слышал DF4DL.

10 июня прохождение было более продолжительным, и поскольку за ним внимательно следили, ультракоротковолновикам удалось провести значительное количество QSO. RB5EGQ провел 4 QSO (IW, I, F), UB5ICR — 2 (F), UY5IU — 1 (F), RB5EHT — 1 (I).

Больше всего повезло в этот день операторам UK5JAO. Они за 46 минут прохождения установили 41 QSO с DD/DF/DL/DK/DJ/DB, F, I на расстоянии до 2400 км. Хорошо поработали в основном с теми же корреспондентами UB5FDF (17 QSO) и RB5JAX (12 QSO).

Интересное сообщение поступило от UB5-073-2589. Он пишет: «12 июня в 17.12 MSK в течение трех минут я слышал как работали между собой UL7GBD и UL7GAN...». Если действительно это так, то перекрыто расстояние в 3000 км!

13 июня UK5GCM слышал сигналы станций ГДР. 14 июня UB5ICR сработал с SP2FZG и Y22SA. В этот день активны были UW6MA (2 QSO с SP2 и SM7), UY5OE и RB5LGX. 17 июня UG6AD в течение де-

яти минут сработал с четырьмя YO-станциями.

Вечером 18 июня прохождение вновь, как и 1 июня, появилось на длительное время. Операторы UK5JAO, работая как в тесте, установили 59 QSO с DD/DC/DB/DF/DG/DJ/DK/DL, Y, OZ, YU, OK, SP, I, слышали даже EA3LL. UB5JIN провел 25 QSO с Y, SP, OK, DJ/DK/DL/DF; RB5JAX — 6 (Y, DB/DC/DJ); UB5ICR — 15 (OE, OK, DJ); UK5IAB — 2 (DK); RB5ITP — 3 (OE, OK); RB5IEC — 1 (OE); RB5MGJ — 1 (OE); UK6LDZ — 12 (DK, OK, OE); UB5INZ — 9 (DK, OE, OK, HG); UB5EHY — 8 (DK, OE, OK, I); RB5EGQ — 12 (HB, OK, OE, DL); UY5OE — 18; RB5LGX — 19; UK5ICP — 16 (DL, OE, OK); UA3PBY — 5 (YU, HG, YO, слышал I); RB5EHT — 12 (HB, OE, OK, DJ); UQ2GF — 4 (LZ); UK5GCM — 5 (OK, Y).

UA3LBO — 2 (YO, YU), UA3ACY — 1 (YU), RA3AJT — 1 (YU), UR2GZ — 1 (LZ), UP2BAR — 2 (LZ, YO). Работали также RA3YCR, UB5EDS, RB5ISF, RB5IMO, UW6MA и др.

Интересно, что прохождение 18 июня зафиксировано и в девятом районе. RA9FBZ слышал UA3ACY, а UA9CKW станции UB5 и затем в течение восьми минут разговор двух операторов явно не из UA9, который прервать так и не удалось... Будьте более внимательны при проведении местных QSO во время E_s-сезона!

30 июня UB5JIN записал в свой аппаратный журнал QSO с DJ, а UK5JAO — семь связей с DJ/DL.

Итак, начало массовому ис-

Прогноз прохождения радиоволн

Прогнозируемое число Вольфа в декабре 127
Расшифровка таблиц приведена в «Радио» № 10, 1979 г. 18.

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

Азимут град	Скачок					Время, мск															
	1	2	3	4	5	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24			
УРЗ (с центром в Москве)	15П			КН6																	
	93	UR8	BY	YB	VK					14	21	21	21	21	21						
	196	SU	9G5	ZS1						14	21	14	14	14	14	21	14				
	253	ER	CT3	PY1	LU							21	21	21	28	14					
	298	TF		HP										14	28	21	14				
	311A		VE8	W2										14	21	21	14				
344П		VE8	W8																		
УР 6 (с центром в Иркутске)	36A	UR8	KL7	W6					14	14											
	143		YB	VK			14	28	21	21	28	21	14								
	245	U7B	A9	5H3	ZS1				14	14	21	21	21								
	307	UR2	ER		PY1						14	21	28	14							
	359П		VE8	W6																	
УР9 (с центром в Новосибирске)	20П		KL7	W6						14											
	127	BY	YB	VK						21	28	28	21	14							
	287	UB5	TX		PY1						14	21	21	21							
	302	UR1		G								21	21	14							
	343П		OX	W2																	
УР6 (с центром в Ставрополе)	20П	UR9		KL7	КН6						14										
	104	VU2	XU	CR8	VK					21	28	21	21	21	21	14					
	250	TX		PY1						14	21	21	21	21	28	14					
	299	P		HP										14	28	28	14				
	316	LR		W2											21	21					
	348П	JW	VE8	W6																	
УР1 (с центром в Ленинграде)	8			КН6																	
	83	UL7	XV	YB	VK						21	28	21	21							
	245	ER	CT3	PY1								21	28	21	21	21					
	304A	OX	W2												21	21	14				
	338П	OX	VE8	W6																	
УР6 (с центром в Хабаровске)	23П	UR8	VE8	W2				14	14												
	56	KL7	W6				14	28	28	21	14										
	167		P2	VK				21	21	21	21	21	21	14							
	333A	UR8	UR1	G									14								
	357П		OX			PY1															

пользованию E-прохождения в СССР положено. Прохождение в июне зафиксировали представители 25 областей из 2-6 и 9-го районов страны!

Поступило также сообщение, что в период июньских прохождений было установлено QSO на расстоянии почти 3500 км между I4BXN и EA8AK (Канарские острова).

144 МГц — «аврора»

В июне (1, 6, 7, 8 и 11-го) «аврора» несколько раз достигала средних широт, но каких-либо интересных QSO в этот период проведено не было. О своих связях, установленных в основном с постоянными корреспондентами (SM, OH, U), нам сообщили UA1ZCL, UQ2GFZ, UA3ACU, UA3DHC, UA3MBJ, UA3OG, UA3TBM, UA3TCF, UK3MAV, UA9FAD и UA9FCB.

144 МГц — метеоры

После майских Акваридов, казалось бы, должен наступить перерыв в MS-работе, поскольку следующий интенсивный поток наблюдался только в конце июня (Боотиды). Однако именно в этот период (в июне в четыре раза больше, чем, например, в феврале) в нашу атмосферу влетают в большом количестве спорадические метеоры. Их, а в некоторых случаях и слабые потоки использовали ультракоротковолновики в своей работе, и надо сказать, вполне успешно: UA1ZCL провел 3 QSO (Y, SM, OZ); UQ2GFZ — 2 (UB5); UA3LAW — 12 (HG, PA, DF/DL/DJ, LZ, Y); UA3LBO — 2 (PA); UK3MAV — 2 (UB5, SM); UA3MBJ — 2 (SM, UB5); UA3PBY — 1 (SR); UA3TCF — 3 (UB5, Y); UB5EFQ — 3 (OE, UG6, UA3); UB5ICR — 8 (OE, UA3, HG, YO, Y, SR, YU); UK5JAO — 17 (HG, DK/DF, SM, OH, UR2, SP/SR, UQ2, Y); UB5JIN — 9 (OE, UA3, UB5, YU, OK, UQ2, Y); UG6AD — 1 (UB5), а также UT5DL, UR2RQT, UW3GU, UA3DHC и другие.

Приятно отметить, что ряды энтузиастов MS-связи постоянно растут. Свои первые метеорные связи с PA0BAT и DK5AIA провел UR2GZ.

Хроника

В первомайские праздники радиолюбители-альпинисты г. Невинномыска Ставропольского края совершили восхождение на одну из горных вершин Кавказского хребта — пик Пионеров (UD36, высота 3000 метров). 3 мая оттуда вышла в эфир радиостанция UK6HAR/U6E. Несмотря на QRP и ограниченное время работы из-за экономии питания, сигнал UK6HAR/U6E, как сообщает

UA6IAI, всегда был слышен в Элисте с RST 599. Всего за три дня работы ультракоротковолновики-альпинисты провели свыше 70 QSO на расстояние до 600 км.

Первые QSO на УКВ из UG6

Позывной	Дата
UG6AD — UF6ADZ	3.07.62
UG6AD — UG6LR	7.08.64
UG6AD — UA1DZ	14.12.66
UG6AD — UO5KAA	3.01.67
UG6AD — LZ1AB	5.05.67
UG6AD — DM2BEL	22.10.68
UG6AD — OK3CDI	12.08.73
UG6AD — UT5DL	13.08.73
UG6AD — UW6MA	14.12.75
UG6AD — UA3TCF	13.12.76
UG6AD — YU1AFV	3.07.77
UG6AD — HG8KCP	7.07.77
UG6AD — YO2IS	7.07.77
UG6AD — UC2AAB	11.08.77
UG6AD — OE6AP	12.08.77
UG6AD — UK2BAB	13.08.78

При подготовке информации использовались материалы, полученные от UA1ZCL, UA2FAY, UQ2GFZ, UR2EQ, UR2GZ, UA3ACU, UA3DHC, UA3DJG, UA3LAW, UA3LBO, UA3MBJ, UA3OG, UA3PBY, UA3RFS, UA3TBM, UA3TCF, UK3MAV, UW3GU, UA3-142-18, UA4SF, RB5EGQ, RB5EHT, UB5EDX, UB5ICR, UB5JIN, UK5GCM, UK5IAB, UK5ICP, UK5JAO, UB5-073-2589, UG6AD, UA9CKW, UA9FAD.

С. БУБЕННИКОВ (UK3DDR)

SWL · SWL · SWL

DX QSL получили..

UA1-113-191: CN2AQ, HH5TW, SP2EFU/JW, KZ5BA, KZ5EK, PJ2MI, S8AAA, TR8LE, TR8AC, VP2MUU, VP2SAH, YK1AA, ZB2CN, 3D2DM, 3D2JG, 3D6BL, 4S7WP, 5Z4QQ, 9N1NFO/P;

UC2-009-410: CE0AE, EA8MG, KX6BU, TF0TJ, ZK2AV;

UQ2-037-7/мм: C5ABK via G3LQP, HC8RG via DJ9IK, NS1WR, S88TH, TR8CQ, VS5AM via DJ5JA, VK3ASL/LH, VP2MH via W8HM, VP2MBC, via W1CDC, YJ8K6, ZF2BN, ZD9GG via ZS1Z, 3D2WR, 3D6BE, 3B8FA, 3B8DU, 4S7EA via WB9OQU, 4S7WP via DJ8HR, 4W1CW via DJ3HJ, 4W1RC, 5W1BN, 5Z4PV, 5Z4QQ via K7DVK, 7X5AH via F6BFH, 8Q7AH, 9L1KB;

UQ2-037-27: C5ABK, JDIACH, TA2MM, TI9AEL, TR8MG, VP1SM, W6QL/VP2A, IS1A, 5T5CW, K5CO/5A, 9G1KP;

UQ2-037-152: A4XHW, A7XA, CN8HD, HC5EE, DK5EC/ET3,

J28AC, TG9RN, 5H3FW, 5X5NK, 5Z4QQ;

UA4-131-410: CX1DDA, DUIOR, FY7AQ, FB8XS, HF0POL via SP2BBD, HSIABD, NS1JN, KX6BU, P29JS, PJ2PP, YK1AN;

UA2-125-57: A7XA, A7XAH, FO8DF, TT5AC, VP2EEG, VR4DX, VK2DCA/VK9N, 5H3LV, 7X2BK, PY0OK;

UA2-125-360: FB8YF, FB8XR, HF0POL, FG7XA, CP1HT, KP4AM/D;

UB5-059-11: FH0OM, FY7AK, HB0BNA, HI8CDS, HI8LAP, TA2MM.

Достижения SWL

P-100-0

Позывной	CFM	HRD
UK2-037-4	136	146
UK2-038-5	135	175
UK1-143-1	131	159
UK5-065-1	129	173
UK2-125-3	129	171
UK0-103-10	117	162
UK1-169-1	115	150
UK6-108-1105	97	152
UK2-037-700	89	103
UK2-037-3	85	126

UA9-145-197	178	178
UB5-068-377	178	178
UB5-059-105	177	178
UB5-073-389	177	178
UA4-148-227	177	178
UA1-113-191	176	178
UA6-101-1446	176	178
UQ2-037-1	176	177
UA3-142-928	174	178
UA2-125-57	174	178
UB5-068-3	173	178
UB5-060-896	171	177
UA9-165-55	171	176
UA0-103-25	171	175
UC2-006-42	171	175
UM8-036-87	168	173
UR2-083-200	166	177
UL7-023-135	166	177
UP2-038-806	160	175
UO5-039-173	158	171
UF6-012-74	156	172
UD6-001-220	154	173
UI8-054-13	145	176
UH8-180-31	107	154
UG6-004-132	68	123

Дипломы получили

UA3-142-254: «Мирный атом», «Черкассина», «50 лет Донбассэнерго», «Подмосковье», «Липецк», «Калининград», «Ставрополь-200»;

UA3-168-257: «Ясная Поляна», «Ярославия» III и II степени, W-100-U.

UB5-059-105: «Липецк», «Псков», «Харьковскому государственному университету — 175».

UA6-089-54: «Урал», «Сияние Севера», «Карелия», «Сталинградская битва», «Е. А. и М. Е. Черепановы», «Прикамье» II степени, «Донбасс», W-100-U, «Памяти защитников перевалов Кавказа», «Ставрополь-200», «Памир», «Калининград», «Красноярск-350», «Сыктывкар-200», «Липецк».

UA6-102-193: «Ставрополь-200», «Урал», «Сталинградская битва», «Памяти защитников перевалов Кавказа».

UG6-004-132: «Калининград», «Крым», W-100-U.

UA0-103-25: «Полесье», «Сыктывкар-200», WWA-C, WWA-B, VPX, DDFM.

А. ВИЛКС (UQ2-037-1)

VIA UK3R

de UG6LT. В ПТУ № 49 г. Ленинскана работает коллективная радиостанция UK6GAT. За год работы в эфире операторы радиостанции провели более 1000 связей с советскими радиолюбителями на 10-метровом диапазоне, где они приобретали навыки перед выходом в «большой эфир». Одновременно все операторы станции изучали телеграфную азбуку в кружке радиотелеграфистов.

de Y41ZH. Манфред Хермendorф (Y41ZH) из г. Дессау, работая новым позывным с 1 января по 1 июля 1980 г., провел более 700 QSO с советскими радиолюбителями.

de UK5YAA. После модернизации аппаратуры вновь вышла в эфир коллективная радиостанция Черновицкой РТШ ДОСААФ UK5YAA. Используя публикацию журнала «Радио», операторы построили трансвертерную приставку на семи транзисторах и двух лампах к радиоприемнику Р-250, оборудовали три операторских места и установили новые антенны: пятиэлементный «волновой канал» на 28, 21 и 14 МГц, двухэлементную Delta Loop — 7 МГц и двухэлементный «волновой канал» на 3,5 МГц, фиксировано направленный на восток.

de UK9MCE. Эта радиостанция принадлежит СТК «Орбита» (Омск), где занимаются 40 ребят. Руководят ими Александр Щербина (UA9MCQ) и Владимир Кучеренко (UA9MBM). В клубе работают секции приема и передачи радиogramм, «охоты на лис», KB и УКВ. Оснащение UK9MCE состоит из двух трансиверов UW3DI, антенны «двойной квадрат» на высокочастотные диапазоны и двухэлементной Delta Loop на 3,5 и 7 МГц. С 1979 г. проведено более 1,5 тысячи QSO с радиолюбителями из 146 областей СССР. Наиболее активные члены клуба — Новиков Алексей, Бакур Василий и Беляева Елена.

Приняли Б. РЫЖАВСКИЙ (UA3-170-320) и С. БЛОХИН (UA3-170-254)

73! 73! 73!



ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛЬ

Ю. ЩЕРБАК

УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ ЭПУ

Назначение этого блока проигрывателя — формирование сигналов управления шаговым двигателем каретки и электромагнитным микролифтом. Блок (см. рис. 1) состоит из порогового устройства на операционном усилителе (ОУ) А1, двух триггеров (ОУ А2 и А3) и усилителя-интегратора на ОУ А4 и транзисторах V4 и V5. Сигнал на выходе порогового устройства — импульс положительной полярности — формируется в момен-

ты, когда напряжение на неинвертирующем входе ОУ А1 становится больше, чем на инвертирующем. Напряжение же на выходе триггеров А2 и А3 может быть как положительным, так и отрицательным — все зависит от того, на какой из входов подан кратковременный сигнал управления. Комбинация выходных напряжений этих устройств определяет все режимы работы проигрывателя. При положительном напряжении на выходе триггера А2 шаговому двигателю каретки задается максимальная скорость ее перемещения, а усилитель-интегратор на ОУ А4 и транзисторах V4, V5 формирует напряжение, необходимое для

но изменяющееся напряжение, заставляющее его опуститься.

От полярности выходного напряжения второго триггера (А3) зависит направление движения каретки: если оно положительно, каретка движется влево, а если отрицательно, — вправо. Происходит это так. При нажатии на кнопку перемещения звукоснимателя влево на вход 4 описываемого устройства подается напряжение от источника питания. Через делители напряжения R7R9 и R15R13 оно поступает на неинвертирующие входы ОУ А3 и А4, и их выходные напряжения становятся положительными. В результате звукосниматель поднимается, а каретка начинает быстро перемещаться влево. Если теперь нажать на кнопку опускания звукоснимателя (или подождать, когда он окажется под вводной канавкой граммпластинки, и штырь каретки замкнет контакты концевого выключателя), на вход 3 будет подано положительное напряжение. Ослабленное делителем R2R5 оно поступит на инвертирующий вход ОУ А2, и его выходное напряжение изменит знак (станет отрицательным). Через делитель напряжения, состоящий из резисторов R11, R12 и диода V2, оно поступит на инвертирующий вход ОУ А3, удерживая его в состоянии, в котором его выходное напряжение положительно. В результате каретка остановится, звукосниматель опустится на пластинку, а шаговый двигатель каретки перейдет в режим слежения за углом отклонения звукоснимателя от заданного (перпендикулярного к радиусу граммпластинки) положения.

При нажатии на кнопку перемещения каретки вправо напряжение положительной полярности от источника питания подается на вход 1 и через делители R8R7, R14R11 поступает соответственно на неинвертирующий вход ОУ А2 и инвертирующий вход ОУ А3. Выходное напряжение первого из них становится положительным, а второго — отрицательным. Звукосниматель поднимается, и каретка быстро перемещается вправо. То же самое происходит и при выходе иглы звуко-

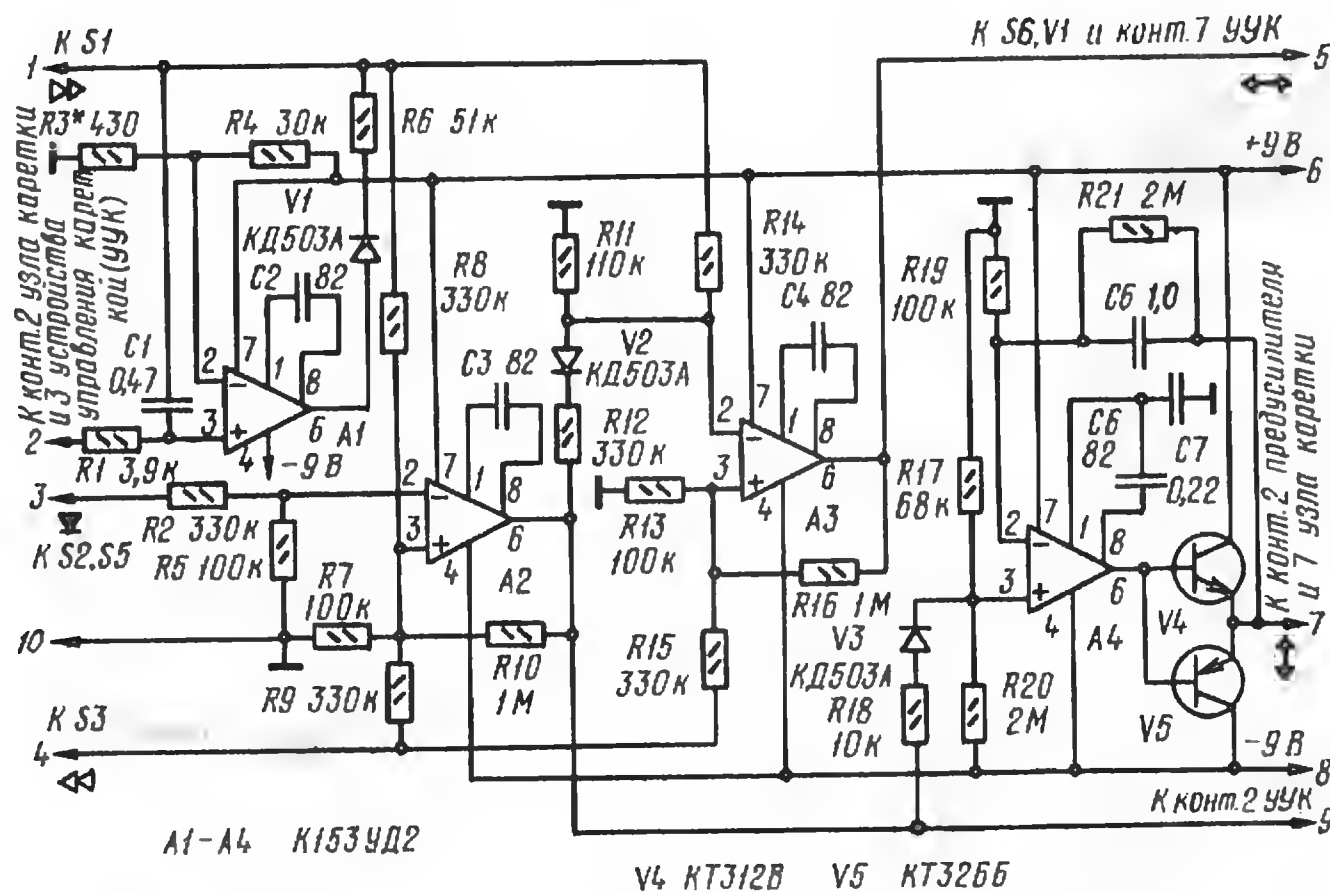


Рис. 1

подъема звукоснимателя; при отрицательном напряжении двигатель каретки переходит в режим слежения за угловым положением тонарма, а усилитель-интегратор формирует медлен-

Окончание. Начало см. в «Радио», 1980, № 6—9.

снимателя на выводную канавку грам-пластинки, когда поступающее на вход 2 выходное напряжение датчика угла отклонения тонарма резко возрастает и превышает порог, заданный делителем R4R3.

Наконец, нажатие на кнопку опускания звукоснимателя во время движения каретки вправо приводит к тому, что положительное напряжение, как и в рассмотренном выше случае, поступает на инвертирующий вход ОУ А2, и его выходной сигнал становится отрицательным. В итоге напряжение на выходе ОУ А3 становится положительным (при движении каретки вправо оно было отрицательным). Иначе говоря, независимо от того, при каком направлении движения каретки нажата кнопка опускания звукоснимателя, в режиме слежения за его углом отклонения каретка может перемещаться только влево.

БЛОК ПИТАНИЯ

Принципиальная схема этого блока показана на рис. 2. Необходимые для питания электронных устройств проигрывателя напряжения обеспечиваются двумя выпрямителями (на диодах V1—V4 и V5, V6), подключенными к одной понижающей обмотке с отводом от середины. Первичная обмотка

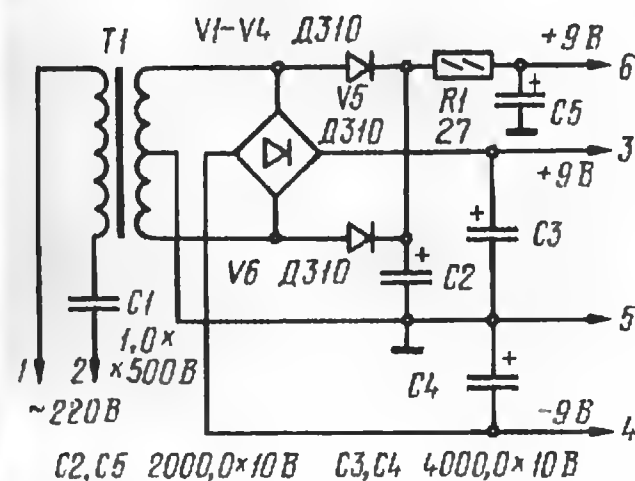


Рис. 2

трансформатора Т1 включена в сеть через конденсатор С1 и образует вместе с ним феррорезонансный стабилизатор напряжения. Резонансная частота, на которую настроен последовательный колебательный контур, состоящий из обмотки трансформатора и конденсатора С1, составляет 70...80 Гц. Магнитопровод трансформатора работает в режиме насыщения, степень которого зависит от напряжения сети. С его ростом насыщение магнитопровода увеличивается, что вызывает уменьшение индуктивности обмотки, а следователь-

но, увеличение резонансной частоты контура. В результате его расстройка относительно частоты питающей сети становится больше, поэтому напряжение на обмотке изменяется незначительно. При уменьшении же напряжения сети насыщение магнитопровода уменьшается, индуктивность обмотки растет и частота настройки контура приближается к частоте сети, вызывая незначительное уменьшение напряжения на обмотке. Эффективность стабилизатора такова, что при изменении напряжения сети от 170 до 260 В (на 41%) выпрямленное напряжение изменяется всего лишь на 7%, что совершенно не сказывается на работе проигрывателя. При напряжении сети 220 В напряжение на конденсаторе С1 составляет 300 В, а на первичной обмотке трансформатора — 120 В.

Трансформатор намотан на витом разрезном магнитопроводе сечением 6X16 мм (половина магнитопровода ШЛМ 12X16). Его первичная обмотка содержит 4000 витков провода ПЭВ-2 0,12, вторичная — 2X320 витков провода ПЭВ-2 0,31. Конденсатор С1 — МБГО на рабочее напряжение 500 В.

Принципиальная схема электропроигрывателя в целом показана на рис. 3. Здесь А1—А7 — электронные устройства, описанные выше, S1, S3 и S2 — соответственно кнопки команд на движение каретки вправо и влево и опускание звукоснимателя, S4 — кнопка повторного проигрывания пластинки, S5 — концевой выключатель габарита пластинки (подаёт команду на опускание звукоснимателя при выходе иглы в зону вводной канавки), S6 — концевой выключатель крайнего правого положения звукоснимателя; S7 — выключатель питания (нумерация выключателей та же, что и на рис. 1 в первой части описания).

Узлы А1 и А3 расположены над панелью проигрывателя, остальные — под ней. Узел А3 соединен с остальными гибким кабелем, изогнутым в виде петли и оканчивающимся штепсельной частью разъема Х2. Переключатель S4 и выключатель S7 — П2К с фиксацией в нажатом положении, кнопки S1—S3 выполнены в основе микропереключателей МПЗ-1 (подойдут и любые другие). Подвижные контакты выключателей S5 и S6 изготовлены из твердой листовой латуни толщиной 0,2 мм, неподвижные — из отрезков медного провода диаметром 1,5 мм. Контакты смонтированы на плате из стеклотекстолита, установленной на панели ЭПУ под кареткой. Место крепления контактов подбирают так, чтобы контакты выключателя S6 замыкались при установке каретки в исходное (крайнее правое) положение, а контакты S5 замыкались в момент, когда игла звукоснимателя оказывается над вводной канавкой пластинки.

НАЛАЖИВАНИЕ ПРОИГРЫВАТЕЛЯ

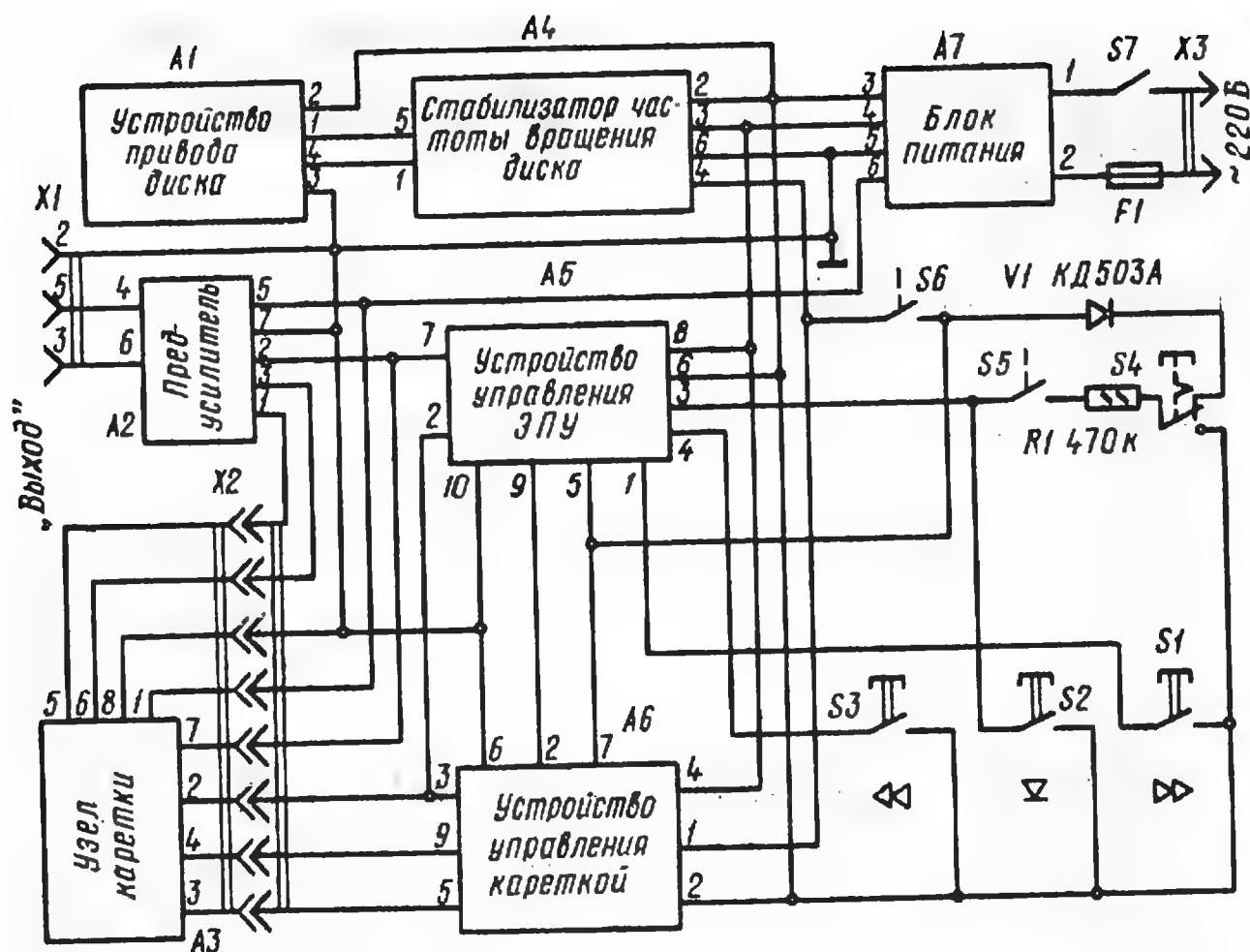
Налаживание полностью смонтированного проигрывателя начинают с того, что устанавливают на диск пластинку и при выключенном питании вручную перемещают каретку в положение, в котором звукосниматель располагается примерно на середине рабочей зоны пластинки. При этом игла звукоснимателя должна почти касаться ее поверхности (зазор должен быть не больше нескольких десятых долей миллиметра). Если же это не так, т. е. звукосниматель не сбалансирован, и игла находится на большем расстоянии от пластинки или давит на нее, необходимо соответственно утяжелить крышку-экран головки звукоснимателя (например, каплями расплавленного припоя) или противовес, подобрав к нему соответствующий дополнительный груз.

Эффективность демпфирования тонарма определяют в крайнем правом положении каретки. Отклонив головку звукоснимателя в какую-либо сторону на 5 мм, измеряют время, в течение которого она возвращается в исходное положение. Если это время меньше или больше 2...4 с, то необходимо соответственно уменьшить или увеличить зазоры между уголками и противовесом, в которых находится демпфирующая жидкость.

Перпендикулярности оси тонарма направляющим 9 и 11 (см. рис. 3 в статье «Каретка тангенциального тонарма», опубликованной в «Радио», 1980, № 8) добиваются поворотом «ушек» карданного подвеса относительно винтов, которыми они крепятся к каретке. Перемещение иглы строго по радиусу грампластинки и параллельность направляющих задней стенке проигрывателя достигаются смещением кронштейнов 10 по панели ЭПУ.

Во избежание акустических помех в виде щелчков, которые может создавать электромагнит-фиксатор при подаче напряжения на его обмотку, необходимо добиться, чтобы он плотно прижимался к направляющей 11. Для этого под фторопластовую трубку, закрепленную в каретке в непосредственной близости от электромагнита-фиксатора, подкладывают кусочек бумаги толщиной 0,2 мм и прогревают паяльником место соединения деталей 1 и 23. Как только припой расплавится,





МНОГОПОЛОСНЫЕ РЕГУЛЯТОРЫ ТЕМБРА НА ОУ



В. КАСМЕТЛИН

В радиолюбительских конструкциях последних лет все чаще применяются многополосные регуляторы тембра. Объясняется это тем, что они обеспечивают более гибкое регулирование АЧХ усилительного устройства, чем обычные двухполосные (только по низшим и высшим частотам). Таким регулятором можно компенсировать частотные потери в недостаточно хорошем громкоговорителе, сформировать АЧХ под конкретную фонограмму с учетом дефектов ее записи и акустических свойства помещения.

Наибольшее распространение получили многополосные регуляторы с так называемыми активными полосовыми RC-фильтрами, выполняемыми чаще всего на операционных усилителях (ОУ). Принципиальная схема одного из вариантов такого фильтра для

$C1=10C2$. Значение глубины регулирования в формулу для расчета сопротивлений резисторов $R1$ и $R3$ подставляют в абсолютных единицах (при ± 12 дБ $A_0 \approx 4$). Эквивалентную добротность фильтра рассчитывают по формуле

$$Q_s = \sqrt{(2R1 + R2)/(9,61R1)}.$$

Возможен и другой вариант, когда в качестве исходных данных для расчета фильтра берутся требуемая эквивалентная добротность (при числе полос, равном пяти-шести, ее выбирают в пределах 0,8...1,3) и сопротивление резистора $R2$. Сопротивления резисторов $R1$ и $R3$ находят в этом случае из соотношения

$$R1 = R3 = R2(9,61Q_s^2 - 1)/2,$$

а параметры остальных элементов рассчитывают по формулам, приведенным

лентная добротность фильтров равна 1,12.

Таблица 1

f_0 , Гц	$C1$, пФ	$C2$, пФ
60	100 000	10 000
240	22 000	2 200
1 000	5 600	560
4 000	1 500	150
16 000	360	36

Как видно из схемы, кроме фильтров $Z1-Z5$ регулятор содержит еще два каскада: входной — на ОУ $A2$ и выходной — на ОУ $A3$. Первый из них — согласующий (он имеет высокое входное и необходимое для нормальной работы полосовых фильтров низкое выходное сопротивление), второй — суммирующий (на его вход поступают сигналы со всех пяти фильтров). Коэффициенты передачи входного каскада и

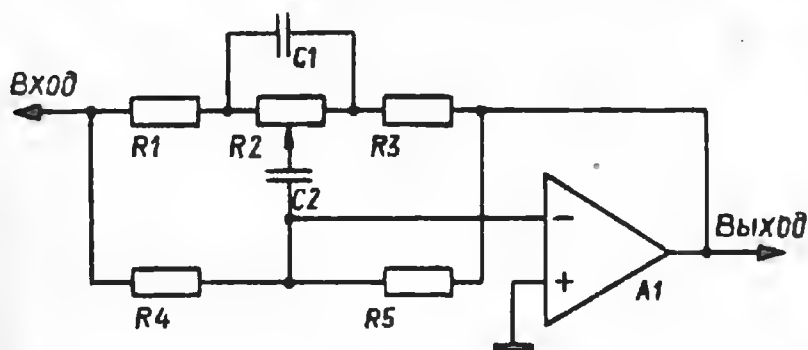


Рис. 1

пяти-шестиполосного регулятора тембра показана на рис. 1. Элементы частотодающей цепи $R1-R5$, $C1$, $C2$ включены в цепь ООС, напряжение которой подается с выхода ОУ на его инвертирующий вход. Коэффициент передачи фильтра регулируют переменным резистором $R2$: при установке его движка в крайнее левое (по схеме) положение коэффициент передачи максимален, а в правое — минимален.

При расчете такого фильтра задаются частотой его настройки f_0 , глубиной регулирования тембра A_0 (обычно ее выбирают равной $\pm 10... \pm 12$ дБ) и сопротивлением переменного резистора $R2$ (в пределах 47...470 кОм). Сопротивления остальных резисторов и емкость конденсаторов $C1$, $C2$ находят из следующих соотношений: $R1=R3=R2/[3(A_0-1)]$; $R4=R5=10R2$;

$$C2 = \sqrt{2 + R2/R1} / (20\pi f_0 R2);$$

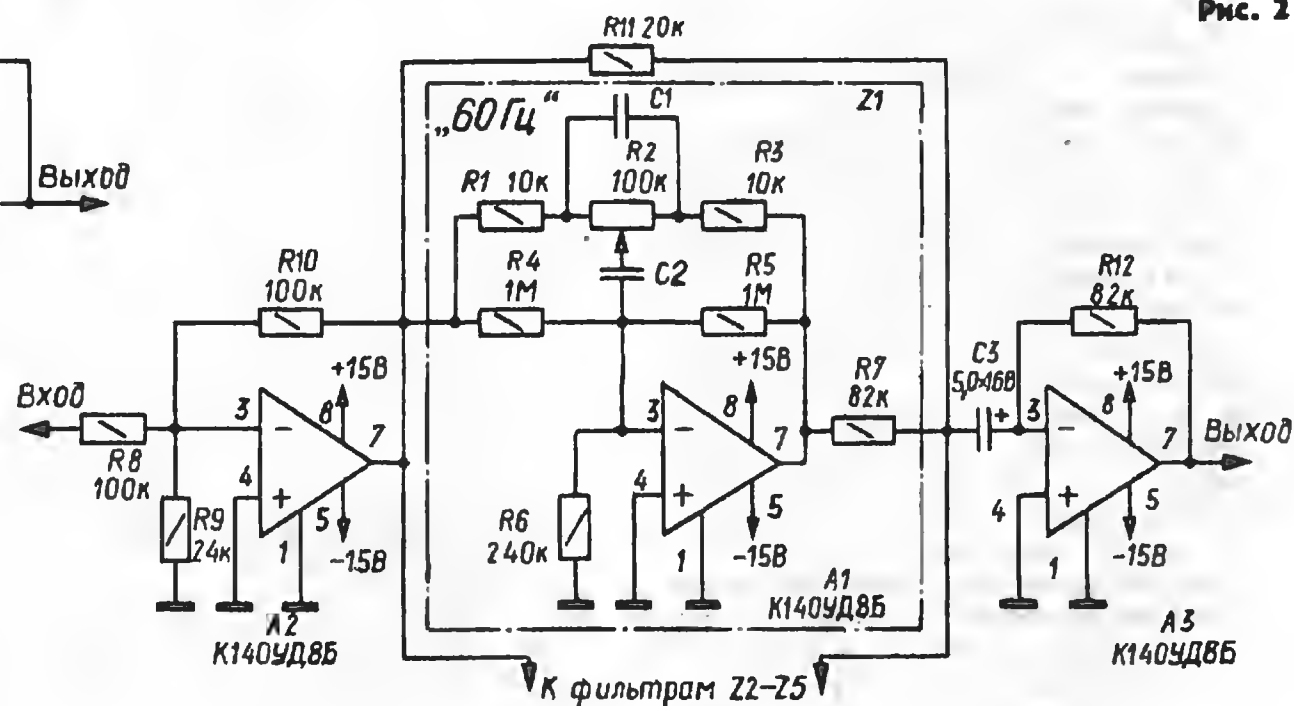


Рис. 2

выше. Глубину регулирования тембра A_0 определяют по формуле $A_0 = (3R1 + R2)/(3R1)$.

Принципиальная схема пятиполосного регулятора тембра на основе описанных RC-фильтров показана на рис. 2 (для простоты на ней изображен только один фильтр — на ОУ $A1$). Частоты регулирования выбраны равными 60, 240, 1000, 4000 и 16 000 Гц. Емкость конденсаторов $C1$ и $C2$ для этих частот указана в табл. 1. При глубине регулирования ± 12 дБ эквива-

лентная добротность фильтров равна 1,12. Как видно из схемы, кроме фильтров $Z1-Z5$ регулятор содержит еще два каскада: входной — на ОУ $A2$ и выходной — на ОУ $A3$. Первый из них — согласующий (он имеет высокое входное и необходимое для нормальной работы полосовых фильтров низкое выходное сопротивление), второй — суммирующий (на его вход поступают сигналы со всех пяти фильтров). Коэффициенты передачи входного каскада и

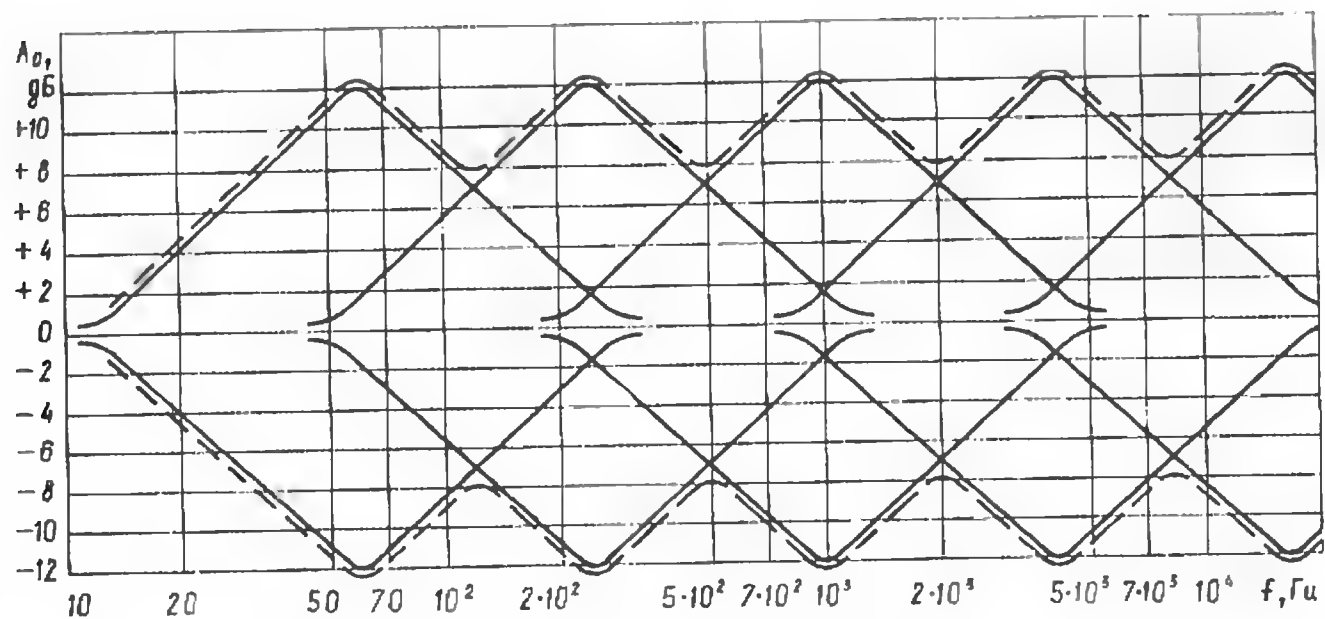


Рис. 3

из них находится в октавном соотношении с соседними (32, 64, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 и 16 000 Гц).

Эквивалентная добротность фильтров выбрана равной 2, глубина регулирования ± 12 дБ, сопротивление резистора $R1$ — 120 кОм. Емкость конденсаторов $C1$ и $C2$ для всех десяти частот настройки указана в табл. 2.

Как и в рассмотренном ранее устройстве, полосовые фильтры отделены от остальных частей усилительного тракта каскадами на ОУ $A2$ и $A3$. Коэффициент передачи входного каскада равен 0,24 ($K_2 = R8/R6$), а каждого из фильтров и выходного каскада — 4. Уровень сигнала на частоте настрой-

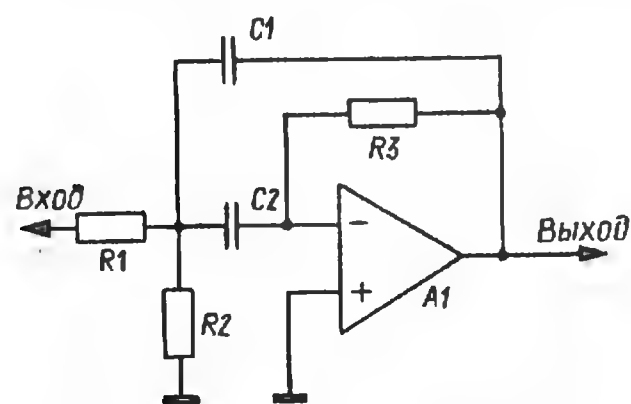


Рис. 4

ически) с противофазным сигналом, прошедшим через резистор $R1$, и коэффициент передачи суммирующего каскада оказывается равным 1.

АЧХ отдельных взятых фильтров (сплошная линия) и всего регулятора (штриховая линия) для крайних положений движков переменных резисторов $R2$ показаны на рис. 3.

В регуляторах с большим числом полос можно использовать более простые активные фильтры по схеме на рис. 4. Элементы этого фильтра рассчитывают, задавшись частотой настройки f_0 , глубиной регулирования A_0 (например, ± 12 дБ), эквивалентной добротностью Q_z , которую при десяти — двенадцати полосах регулирования выбирают в пределах 1,5... 2,5, и сопротивлением резистора $R1$. Последнее выбирают исходя из минимально допустимого входного сопротивления, получающегося при параллельном включении всех полосовых фильтров. Например, при десяти фильтрах минимальное входное сопротивление равно $R1/10$, поэтому необходимо обеспечить условие $R1/10 > 10$ кОм.

Сопротивление резистора $R2$ определяют из соотношения

$$R2 = K_1 R1 / (2Q_z^2 - K_1),$$

где K_1 — коэффициент передачи фильтра, численно равный абсолютному значению глубины регулирования

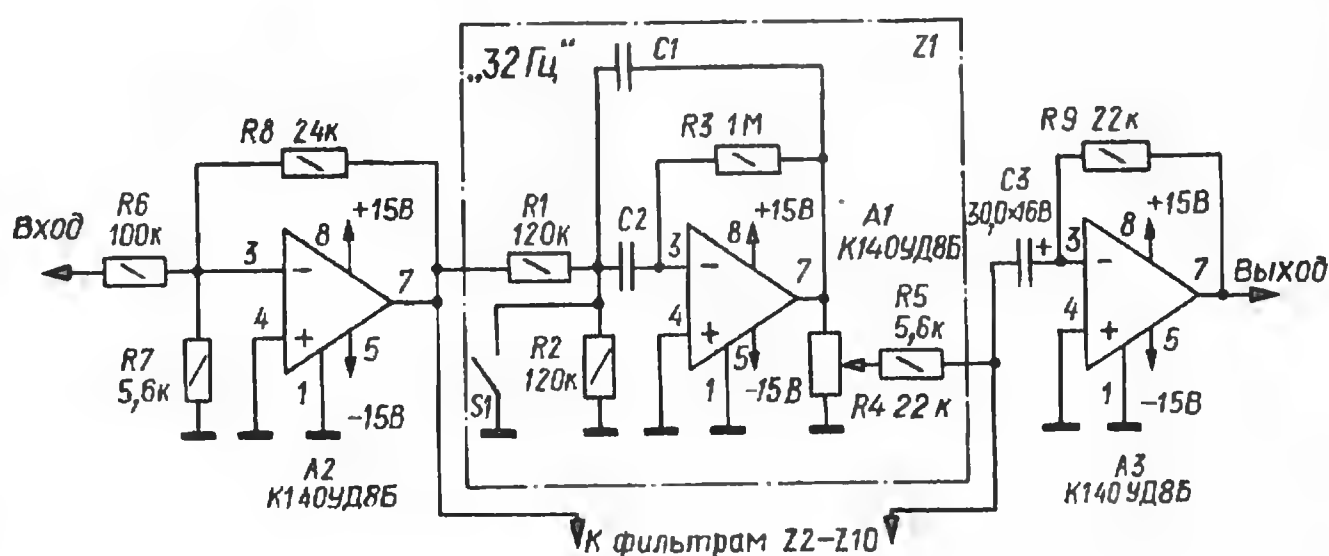


Рис. 5

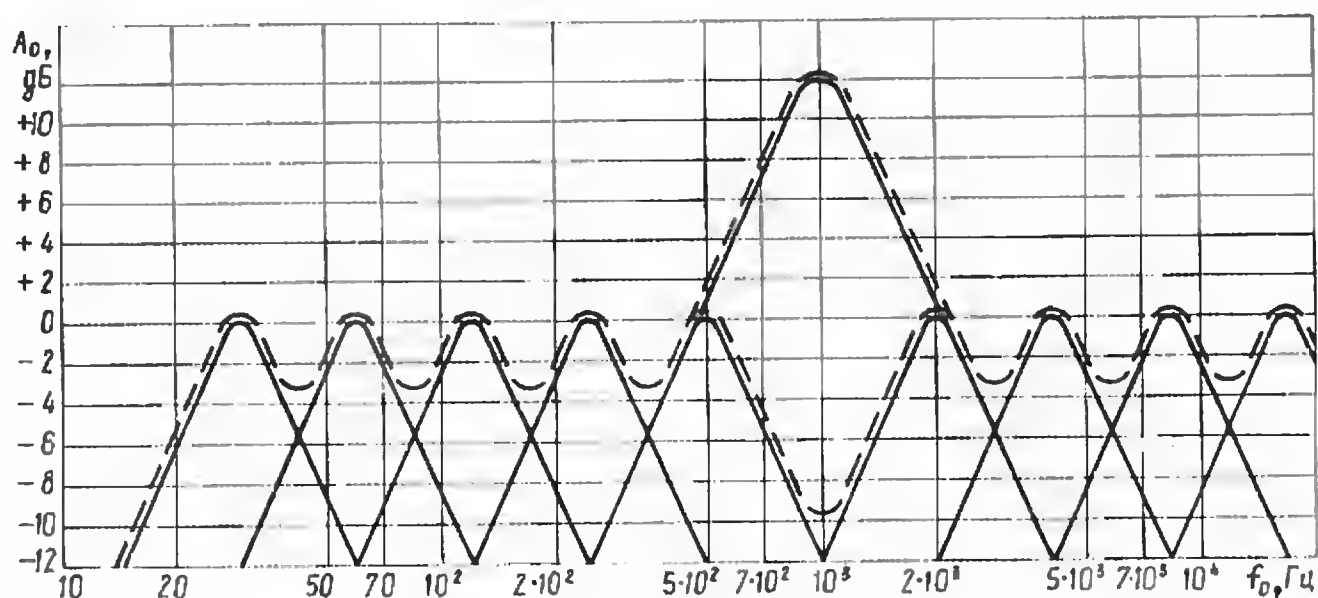


Рис. 6

($K_1 = A_0$). Параметры остальных элементов рассчитывают по формулам: $R3 = 2K_1 R1$; $C1 = C2 = Q_z / (2\pi f_0 K_1 R1)$

Принципиальная схема десятиполосного регулятора тембра приведена на рис. 5 (для простоты и здесь показан только один фильтр). Частоты регулирования выбраны так, что каждая

ки фильтра (для примера рассмотрим тот, который изображен на схеме) регулируют переменным резистором $R4$. В верхнем положении его движка (имеется в виду, что движки резисторов во всех остальных фильтрах находятся при этом в среднем положении) общий коэффициент передачи устрой-

Таблица 2

f_0 , Гц	$C1, C2$, пФ	f_0 , кГц	$C1, C2$, пФ
32	22 000	1	680
64	10 000	2	330
125	5 600	4	160
250	2 700	8	82
500	1 500	16	43

ства $K=K_1K_2K_3=0,24 \cdot 4 \cdot 4 \approx 4$, что соответствует подъему АЧХ на +12 дБ. При установке движка в среднее положение нижняя (по схеме) часть сопротивления резистора $R4$ шунтируется входным сопротивлением каскада на ОУ АЗ, равным сопротивлению резистора $R5$. В результате образуется делитель напряжения с коэффициентом передачи $K_4=R/(R+0,5R4)=0,25$, где $R=0,5R4R5/(0,5R4+R5)$. В этом случае $K=K_1K_2K_3K_4 \approx 1$, т. е. входной сигнал просто передается на выход устройства (0 дБ). Наконец, в нижнем положении движка резистора $R4$ сигнала 32 Гц на выходе фильтра $Z1$ не будет, и на АЧХ регулятора появится спад. Глубина регулирования в этом случае определяется крутизной спада АЧХ соседнего фильтра ($f_0=64$ Гц), которая при выбранном значении эквивалентной добротности ($Q_s=2$) составляет 12 дБ на октаву.

Аналогично работает регулятор и на всех остальных частотах. Для примера на рис. 6 изображены АЧХ устройства для двух крайних положений движка резистора $R4$ в фильтре, настроенном на частоту 1000 Гц (сплошной линией показаны АЧХ отдельных ячеек, штриховой — всего регулятора). При необходимости любой из фильтров можно отключить выключателем $S1$.

В заключение необходимо отметить, что на основе фильтров по схеме на рис. 4 строить регуляторы тембра с числом полос менее шести нежелательно. Дело в том, что в этом случае эквивалентную добротность фильтров придется снизить до 0,8...1,3. В результате уменьшатся их коэффициенты передачи на частотах регулирования, а это приведет к сужению пределов регулирования тембра.

г. Брянск

ЛИТЕРАТУРА

1. Карев В., Терехов С. Операционные усилители в активных RC-фильтрах. — «Радио», 1977, № 8, с. 41—44.
2. Крылов В. Применение операционных усилителей. — «Радио», 1977, № 4, с. 37—39.
3. Костов П. Многоканальные тонкорректоры. «Радио, телевизия, електроника», 1977, № 10, с. 7—9.
4. «AUDIO HANDBOOK». PREAMPLIFIERS. — National Semiconductor Corporation, 1976, part II, p. 2.53-2.59

ОБМЕН
ОПЫТОМ

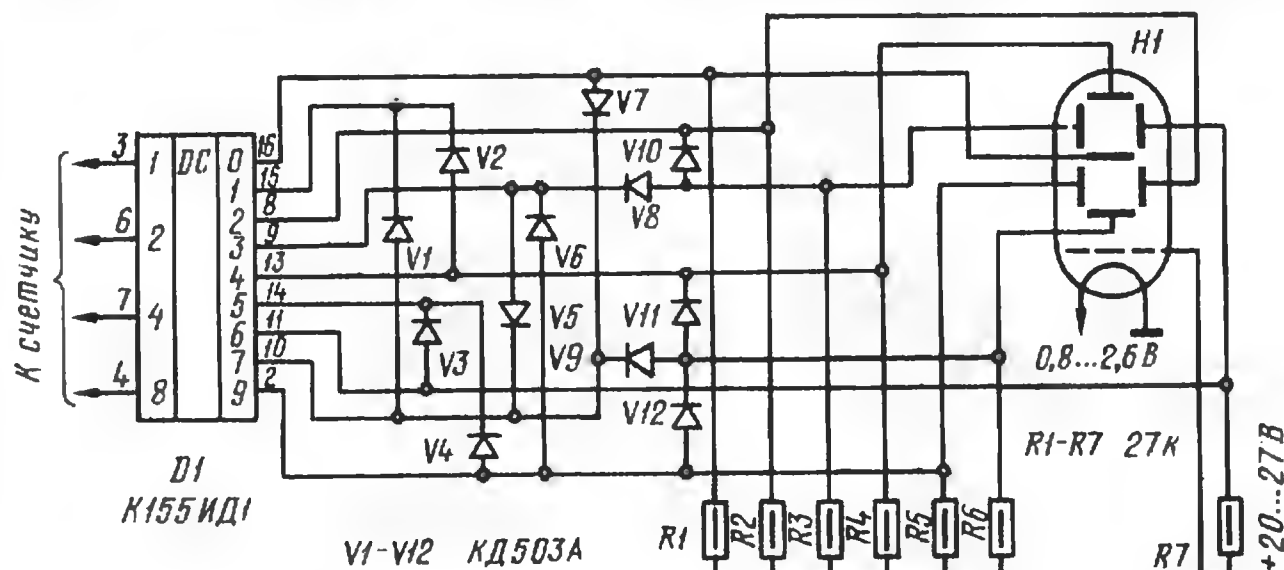
Управление

семисегментными индикаторами

В различных цифровых устройствах широко применяют вакуумные люминесцентные семисегментные индикаторы ИВЗ, ИВ4, ИВ12 и др. Применяв микросхему

1-2-4-8, преобразуются в сигнал на одном из 10 выходов. В свою очередь диодный шифратор $V1-V12$ из сигналов десятичного формирует сигналы семиричного кода, включающие соответствующие сегменты индикатора HI .

Так, как транзисторы выходных каскадов микросхемы К155ИД1 рассчитаны на рабочие напряжения до 60 В, то дополнительных ключевых каскадов для включения



К155ИД1, можно построить простое устройство управления этими индикаторами, схема которого изображена на рисунке. В микросхеме $D1$ входные сигналы, поступающие из 4-разрядного двоично-десятичного счетчика, работающего в коде

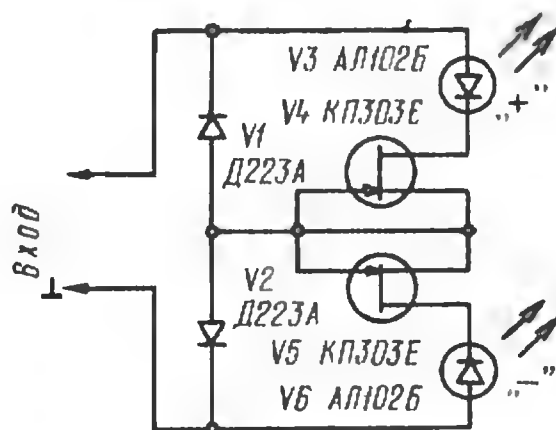
сегментов индикатора не требуется. В шифраторе можно использовать любые диоды с допустимым обратным напряжением не менее 30 В.

г. Москва

Ю. САМОЙЛОВ

Индикатор полярности

В заметке с таким же названием в разделе «За рубежом» журнала «Радио», 1978, № 5, с. 61 описано устройство, позволяющее определять полярность напряжения источников питания в интервале от 4 до 30 В. При повторении этой конструкции



оказалось, что индикатор можно существенно упростить, если использовать в качестве токостабилизирующего устройства полевой транзистор.

На рисунке изображена схема предлагаемого индикатора. Он содержит две токостабилизирующие цепочки на полевых транзисторах V_4 и V_5 , затвор и исток которых соединены между собой и образуют среднюю точку. В цепь стока транзисторов включены светодиоды V_3 и V_6 . Диоды V_1 и V_2 в зависимости от полярности приложенного напряжения, шунтируют одну из токостабилизирующих цепочек. Если на верхнем (по схеме) входном выводе положительный потенциал относительно нижнего, то светиться будет светодиод V_3 , при отрицательном потенциале — V_6 .

При номиналах элементов, указанных на схеме, индикатор работоспособен в интервале входных напряжений 4...35 В. Верхний предел определен максимально допустимым напряжением затвор-сток выбранных полевых транзисторов. Могут быть использованы и другие полевые транзисторы и светодиоды, например, КП303Д и АЛ102А, при этом должно быть выполнено условие

$$I_{пр. макс} > I_{с. нач}$$

где $I_{пр. макс}$ — допустимый прямой ток через светодиод; $I_{с. нач}$ — начальный ток стока полевого транзистора.

М. ЗАРЖЕВСКИЙ

г. Ленинград

ТЕЛЕВИЗОРЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ

С. БЛЯШКЕВИЧ

Источник питания УПИМЦТ-61-11* состоит из блока трансформатора и блока питания. Переменные напряжения с трансформатора поступают в блок питания и устройство размагничивания, а также на подогреватели кинескопа.

В блоке питания (см. схему) установлены два мостовых ($VD1—VD4$ и $VD5—VD8$) и два однополупериодных ($VD9$ и $VD10$) выпрямителя, а также три модуля: стабилизации 15 В (4.1 по структурной схеме, рассмотренной в первой статье) и 12 В (4.2), а также блокировки (4.3).

Модули стабилизации $AP1$ и $AP2$ представляют собой компенсационные стабилизаторы с непрерывной регули-

ровкой. Их особенность — автоматическое выключение при коротком замыкании в нагрузке.

Наиболее интересен в блоке питания модуль блокировки $AP3$ (напряжения на схеме модуля указаны относительно его вывода 3). В нем автоматически происходит выключение напряжения питания 250 В выходного каскада строчной развертки при кратковременной перегрузке. Если она сохраняется, то модуль препятствует включению цепи питания каскада. Такая защита предохраняет от выхода из строя элементы блока питания, выходного каскада строчной развертки и умножитель напряжения.

Модуль блокировки содержит ждущий мультивибратор на транзисторах $VT2$ и $VT6$, накопитель на элементах $VT3$, $C2$, $R5$, $R6$ ключевой каскад на транзисторе $VT5$, коммутирующий тринистор $VT4$ и стабилизатор на элементах DI , $R1$, $VT1$. Модуль питается от выпрямителя на диоде $VD9$.

Коммутирующий тринистор $VT4$ и резистор $R11$ включены последовательно между выпрямителем на диодах $VD5—VD8$ и фильтром $C5.1—C5.3R7C3.1C3.3$.

Следовательно, напряжение 250 В может поступать на выходной каскад строчной развертки только после того, как тринистор откроется.

При включении телевизора начинает заряжаться конденсатор $C1$ времязадающей цепочки $R3C1$ ждущего мультивибратора. Транзистор $VT2$ при этом закрыт, а $VT6$ открыт. Транзистор $VT5$ также открыт и не позволяет открыться тринистору $VT4$. Как только конденсатор $C1$ зарядится (примерно через 1,5 с) до напряжения, при котором открывается транзистор $VT2$, ждущий мультивибратор изменяет свое состояние. Транзистор $VT6$, а следовательно, и транзистор $VT5$ закрываются. В результате ток, проходящий через резистор $R7$ и управляющий электрод, тринистор $VT4$ открывается.

При установившемся состоянии мультивибратора транзистор $VT3$ накопителя закрыт, а конденсаторы $C1$ и $C2$ заряжены до небольшого напряжения. Диод $VD2$, включенный через резисторы $R2$, $R4$ и $R13$ параллельно резистору $R11$, закрыт. При номинальном токе нагрузки 500 мА пульсирующее напряжение, возникающее на резисторе $R11$, недостаточно для открывания диода $VD2$.

Если ток нагрузки увеличится сверх предельно допустимого значения 2,5 А, то напряжение пульсаций открывает диод $VD2$. При этом лавинообразно открывается транзистор $VT6$, а $VT2$ закрывается. Конденсатор $C1$ начинает заряжаться через резистор $R3$, а конденсатор $C2$ подзаряжаться через резистор $R6$. Коллекторный ток транзистора $VT6$ создает падение напряжения на резисторе $R10$, открывающее транзистор $VT5$ до насыщения. Управляющий электрод тринистора $VT4$ оказывается замкнутым накоротко с катодом. Тринистор $VT4$ выключается, разрывая цепь источника питания напряжением 250 В.

Как только напряжение на конденсаторе $C1$ достигнет значения, при котором транзистор $VT2$ открывается, происходит изменение состояния мультивибратора. Транзисторы $VT6$ и $VT5$ закрываются, а тринистор $VT4$ открывается. Если к этому времени потребление тока в нагрузке не уменьшится, то тринистор будет включаться и тут же выключаться в течение 7...8 с. При каждом выключении тринистора импульсы тока через резистор $R6$ накопителя заряжают конденсатор $C2$. При некотором значении напряжения на конденсаторе транзистор $VT3$ открыва-

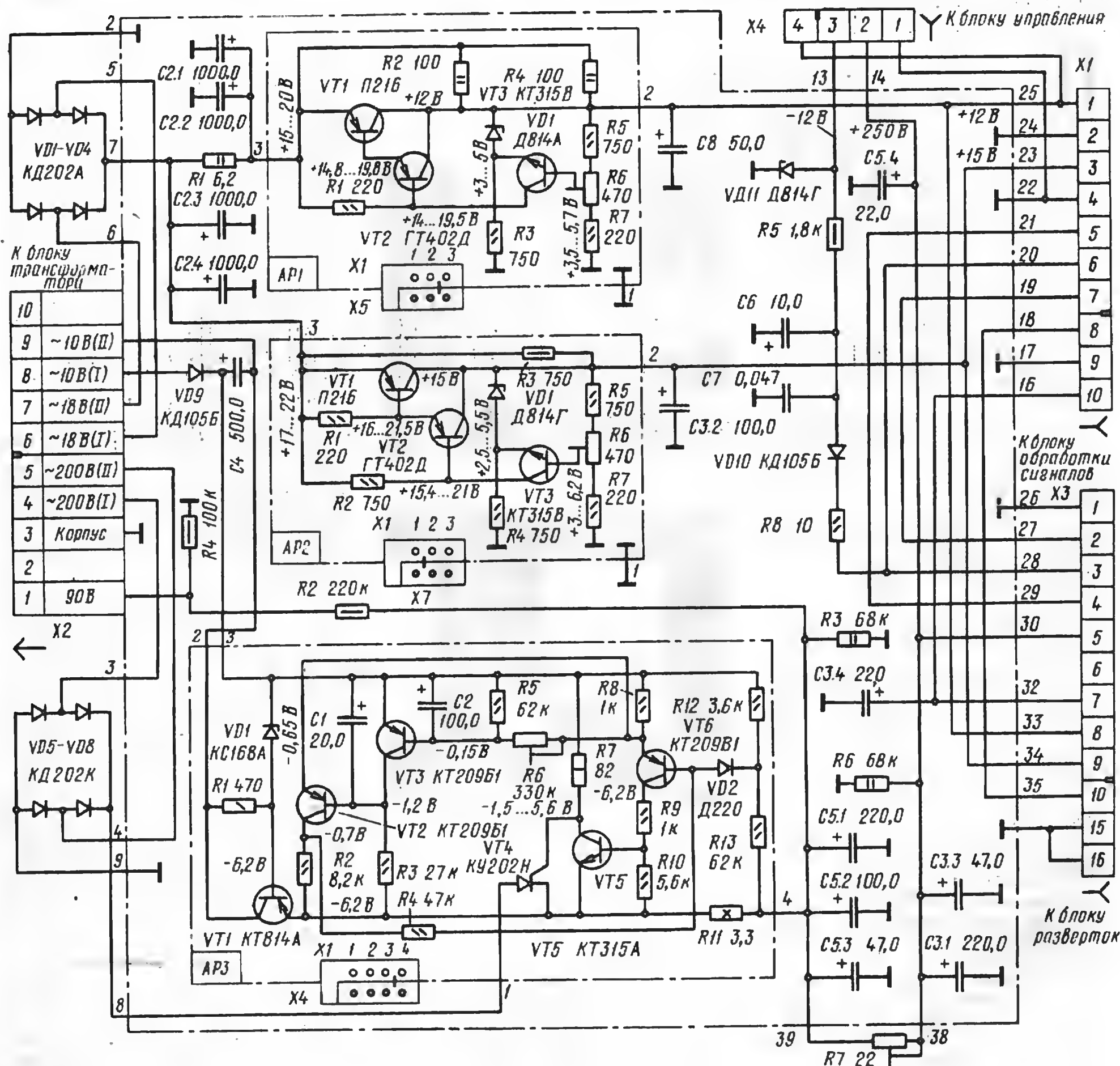
* Окончание. Начало см. в «Радио», 1980, № 1, с. 27—29; № 5, с. 25—28; № 6, с. 27—30 и № 8, с. 30—35.

ется, конденсатор $C1$ разряжается через транзистор $VT3$ и транзистор $VT2$ мультивибратора закрывается. Транзисторы $VT6$ и $VT5$ будут при этом от-

даваемым на резисторе $R8$ током мультивибратора.

Для выключения блокировки следует выключить и вновь включить телевизор.

руют время срабатывания модуля блокировки до полного выключения, а резистором $R7$ блока питания устанавливают напряжение пульсаций на резисторе



крыты, а транзистор $VT4$ закрыт.

Такое состояние модуля блокировки может сохраняться сколь угодно долго, так как напряжение на конденсаторе $C2$ поддерживается напряжением, соз-

Однако, если перегрузка не устранена, модуль блокировки снова сработает и выключит напряжение питания выходного каскада строчной развертки.

Подстроечным резистором $R6$ регули-

соре $R11$. Для нормальной работы устройства защиты сопротивление резистора $R7$ должно быть 10 Ом.

г. Москва



ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЕ -

Р. МАЙЗУЛЬС, Ю. УРЯШЗОН

При настройке и ремонте различной телевизионной аппаратуры широко используют осциллограф. Он позволяет проверить форму, длительность, соотношения и амплитуду сигналов в различных цепях. Для расширения возможностей, упрощения методики и повышения точности осциллографических измерений разработан блок обработки телевизионных сигналов (БОТС). Используя его, на экране осциллографа можно наблюдать полностью телевизионный растр, детально исследовать структуру телевизионных изображений. Изменяя масштабы разверток, можно увидеть строчную структуру растра, просчитать число строк, занимаемое тем или иным элементом изображения, проверить устойчивость чересстрочной развертки, оценить длительность элементов изображения.

На рис. 1 приведены фотографии, снятые с экрана осциллографа: буквенных (рис. 1, а) и цифровых (рис. 1, б) надписей телевизионных изображений, сформированных электронным способом. На фотографиях отчетливо видна структура всех элементов.

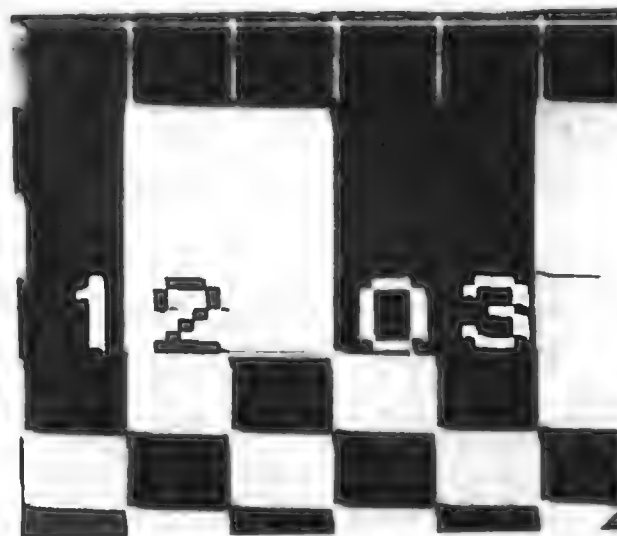
Для того чтобы воспроизвести на экране осциллографа телевизионные изображения, необходимо его блок горизонтальной развертки синхронизировать импульсами частоты строк, а на усилитель вертикального отклонения подать пилообразное напряжение с частотой полей. Причем масштаб горизонтальной развертки и усиление по вертикали нужно выбрать такими, чтобы на экране располагался один телевизионный кадр, а усиленный видеосигнал подать на катод электроннолучевой трубки (ЭЛТ) для управления током луча.

Структурная схема БОТС и его соединения с осциллографом показаны на рис. 2. Видеосигнал от какого-нибудь внешнего источника поступает на селектор синхросмеси СС и усилитель У. С выхода усилителя видеосигнал воздействует на вход «Z» (вход модуляции тока луча ЭТ) осциллографа. Выделенная селектором СС синхросмесь приходит на кадровый селектор КС и вход «X» внешней синхронизации горизонтальной развертки осциллографа. Селектор КС выделяет из синхросмеси кадровые синхроимпульсы, которые управляют генератором вертикальной развертки ВР. Генератор формирует пилообразное напряжение, поступающее на сигнальный вход «Y» ос-

циллографа. На экране ЭЛТ осциллографа получается развертка изображения.



а



б

Рис. 1

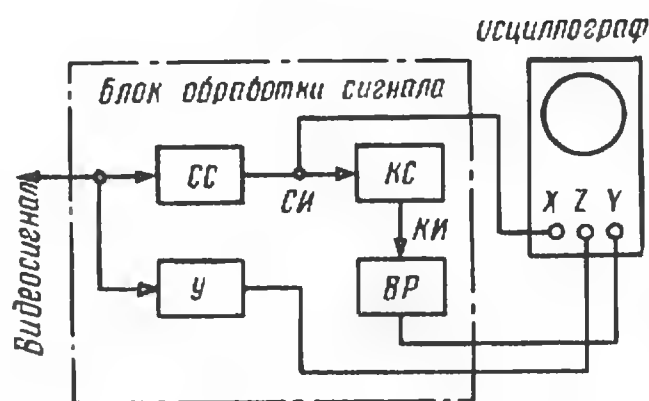


Рис. 2

Для упрощения усилителя видеосигнала при достаточно качественном воспроизведении на экране осциллографа телевизионного изображения спектр видеосигнала может быть ограничен верхней частотой 3...3,5 МГц с плавным спадом в сторону более высоких частот. Размах сигнала, подаваемого на катод ЭЛТ для управления током луча, должен соответствовать рабочему участку модуляционной характеристики трубки и для большинства осциллографических трубок равен 20...25 В. Исходя из этих условий и построен усилитель У видеосигнала. На вход блока должен быть подан видеосигнал положительной полярности размахом около 1 В.

Построение селекторов синхросмеси СС и кадровых синхроимпульсов КС определяется требованиями повышенной помехоустойчивости синхронизации осциллографа. Они должны обеспечивать стабильное выделение импульсов синхронизации при значительных изменениях уровня видеосигнала и его составляющих.

Принципиальная схема БОТС изображена на рис. 3. Усилитель видеосигнала состоит из инвертирующего каскада (на транзисторе V3) с коэффициентом усиления около двух, согласующего эмиттерного повторителя на транзисторе V4, усилительного каскада и выходного эмиттерного повторителя соответственно на транзисторах V5 и V6. На выходе «Z» блока получается видеосигнал положительной полярности размахом 25 В.

Кроме того, видеосигнал поступает через цепочку C1R21 на селектор синхросмеси и обрабатывается в преселекторе на микросборке V7. В нем он ограничивается по спектру с целью устранения большей части флуктуационных помех, инвертируется и усиливается. Выделение из видеосигнала импульсов синхросмеси и их дальнейшее формирование происходят в амплитудном ограничителе, выполненном на микросборке V9. На входе ограничителя транзистор V8 в диодном включении «привязывает» уровень синхроимпульсов видеосигнала к напряжению средней точки делителя R28R29. Ограничитель как бы вырезает узкий интервал напряжения, расположенный в области вершин синхроимпульсов. Транзистор V9.2, переходящий при этом из закрытого состояния в режим насыщения, формирует импульсы, соответствующие

НА ЭКРАНЕ ОСЦИЛЛОГРАФА

по временному положению и длительности синхроимпульсам видеосигнала. Эти импульсы через согласующий эмиттерный повторитель на транзисторе $V10.1$ проходят на вход «Х» осциллографа и на селектор кадровых синхроимпульсов.

Селектор кадровых синхроимпульсов выполнен на микросхеме $D1$ и тран-

зисторе $V10.2$. С выхода повторителя синхроимпульсы положительной полярности воздействуют на генератор вертикальной развертки.

Генератор вертикальной развертки состоит из формирователя пилообразного напряжения и инвертирующего

усилителя. Формирователь представляет собой зарядно-разрядный каскад на транзисторе $V1$ с интегрирующей цепью $R2C2$. Конденсатор $C2$ медленно заряжается через резистор $R2$ при закрытом транзисторе $V1$ и быстро разряжается через транзистор $V1$ при открывании его кадровыми синхро-

импульсами. Постоянная времени цепи $R2C2$ существенно больше длительности кадровой развертки, поэтому конденсатор

заряжается по закону, близкому к линейному. На выходе усилителя на транзисторе $V2$ формируется линейно падающее пилообразное напряжение размахом 22 В.

Блок питается от источников напряжений 50 и 5 В (рис. 4) и потребляет около 40 и 30 мА соответственно.

Дроссель $L1$ — ДМ-0,1. Дроссель

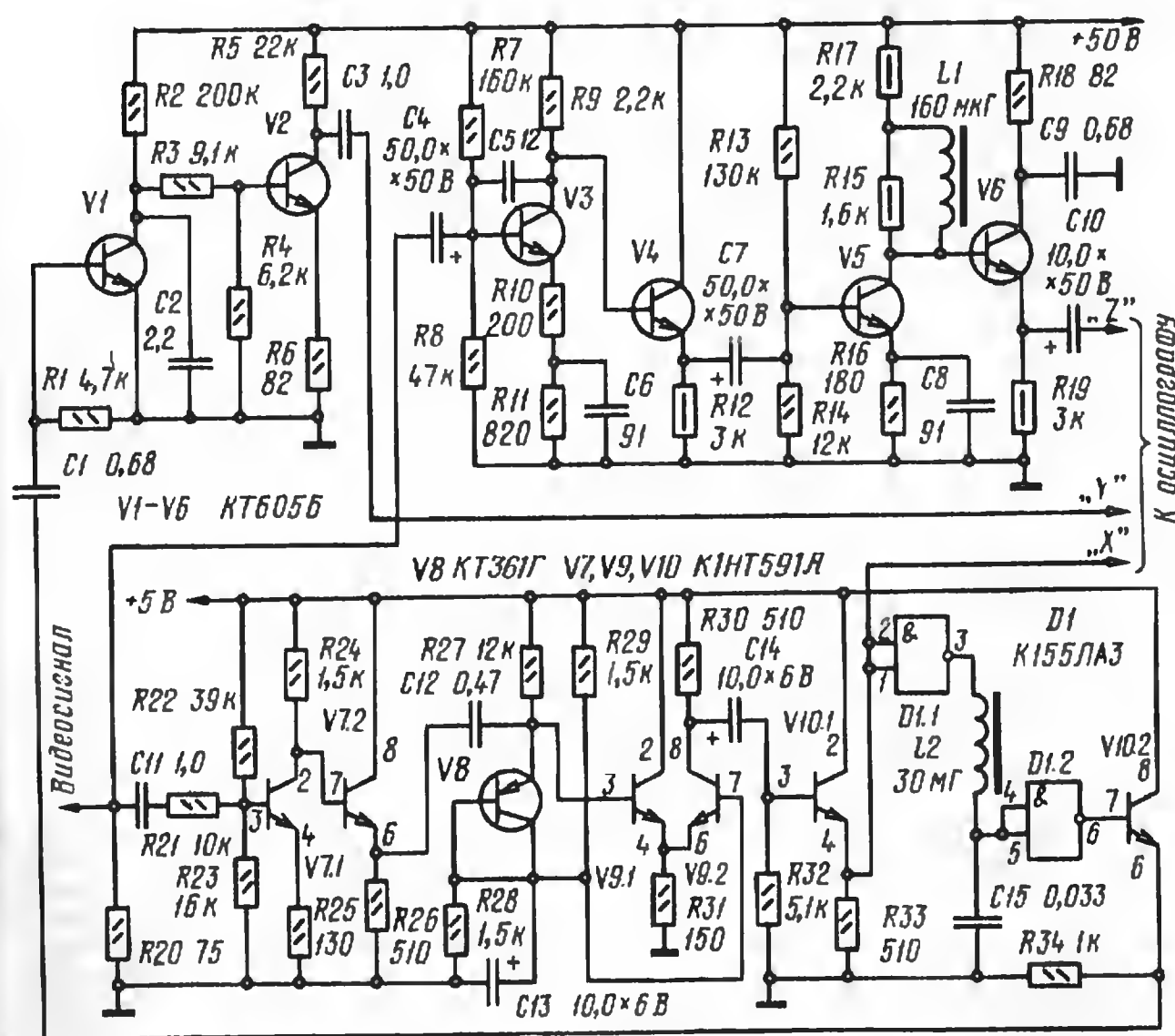


Рис. 3

зисторе $V10.2$. В селекторе включен последовательный контур $L2C15$ с периодом собственных колебаний, равным длительности кадрового синхроимпульса. Такой селектор имеет большую помехозащищенность, чем широко распространенные интегрирующие RC -цепи. Он обеспечивает большую крутизну и стабильность выделения кадровых синхроимпульсов. На элементах контура выделяются отрицательные импульсы колоколообразной формы. Кадро-

усилителя. Формирователь представляет собой зарядно-разрядный каскад на транзисторе $V1$ с интегрирующей цепью $R2C2$. Конденсатор $C2$ медленно заряжается через резистор $R2$ при закрытом транзисторе $V1$ и быстро разряжается через транзистор $V1$ при открывании его кадровыми синхро-

импульсами. Постоянная времени цепи $R2C2$ существенно больше длительности кадровой развертки, поэтому конденсатор

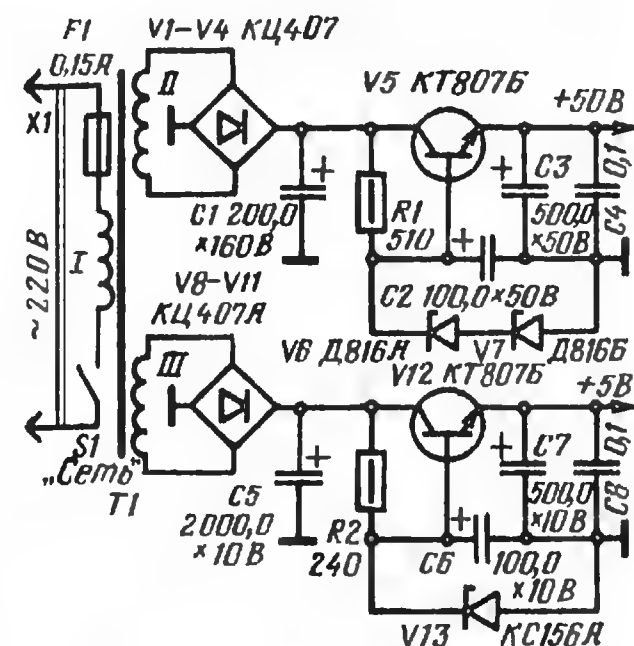


Рис. 4

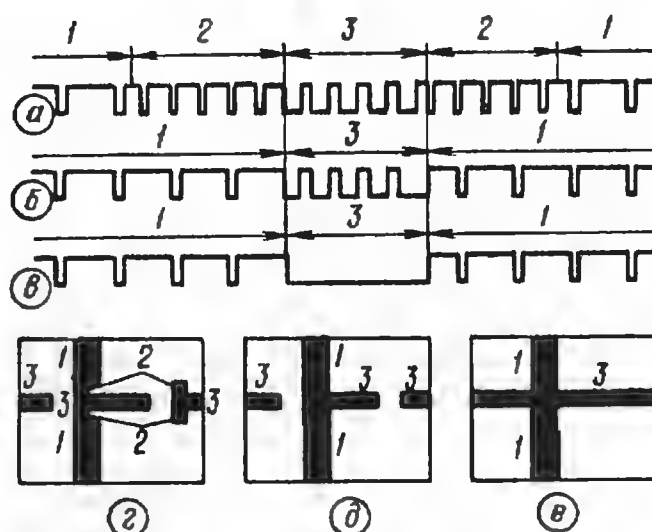


Рис. 5

$L2$ блока наматывают на ферритовом кольце М2000—14 К16×10×4,5. Он содержит 195 витков провода ПЭЛШО 0,2.

Трансформатор $T1$ в блоке питания имеет магнитопровод ШЛ16-Х16. Обмотка I содержит 2860 витков провода ПЭВ-1 0,1, II — 560 и III — 110 витков провода ПЭВ-1 0,25.

При наблюдении телевизионных изображений БОТС можно использовать с любыми осциллографами, имеющими входы внешней синхронизации («Х») и яркостной модуляции луча («Z»), например, С1-13, С1-15, С1-17, С1-64 и т. п. Блок, собранный по описанной схеме, может обеспечить качественное воспроизведение на экране осциллографа изображений с двумя градациями яркости, т. е. изображений, видеосигналы которых представляют собой последовательности прямоугольных импульсов. Это, например, различного вида испытательные изображения, испытательные таблицы, надписи, сформированные электронным способом, и сигналы синхронизации. Для неискаженного воспроизведения многоградационных изображений сигнал, подаваемый на катод ЭЛТ, должен быть «привязан» к некоторому уровню известными устройствами фиксации. Их необходимо подключать к катоду ЭЛТ осциллографа.

Используя БОТС, можно оперативно проверить форму и расположение импульсов сигналов синхронизации, оценить фазовые соотношения между ними и их длительность. Длительность импульсов измеряют, сравнивая на экране линейные размеры импульсов с точно известными по длительности участками изображения, например длительностью строки.

Для получения на экране осциллографа изображения сигналов синхронизации необходимо, чтобы генераторы горизонтальной и вертикальной разверток работали с задержкой соответственно на половину строки и кадра по отношению к импульсам синхронизации, поступающим на катод ЭЛТ для модуляции луча. Полученное при этом крестообразное изображение позволяет быстро оценить работу синхрогенератора, что довольно сложно при построном анализе синхросигнала.

На рис. 5, а показан полный сигнал синхронизации, состоящий из строчных синхронизирующих импульсов 1, уравнивающих импульсов 2 и кадрового синхронизирующего импульса 3 с наложенными на него импульсами врезок. В радиолюбительской телевизионной аппаратуре (устройствах отображения информации, игровых автоматах и т. д.) обычно используют упрощенные сигналы синхронизации — без уравнивающих импульсов (рис. 5, б) или без уравнивающих импульсов и врезок (рис. 5, в). Изображения указанных сигналов синхронизации показаны соответственно на рис. 5, г-е.

г. Москва

Переделка переменного резистора

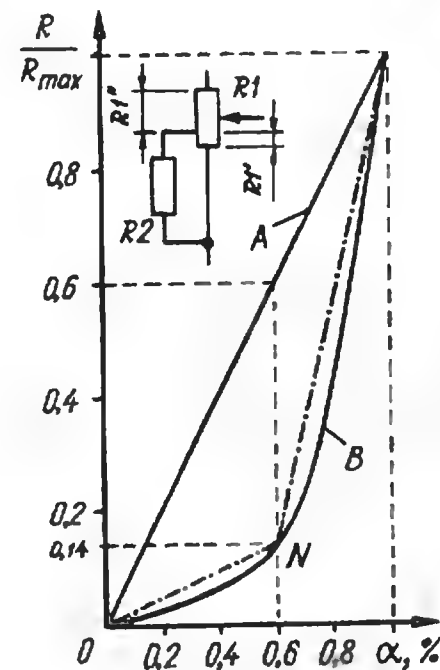
В радиолюбительской практике иногда бывает необходим переменный резистор группы В (с показательной характеристикой зависимости сопротивления от угла поворота движка). Его можно сделать из переменного резистора группы А, который всегда есть в продаже.

Анализируя характеристику В (см. рисунок), можно заметить, что она имеет перегиб в точке, примерно соответствующей повороту оси резистора на 60% от максимального (точка N). При этом сопротивление резистора увеличивается от нуля до $0,14R1$. Для того чтобы «преобразовать» резистор группы А в группу В, необходимо у резистора $R1$ группы А сделать отвод от токопроводящей дужки (как это сделать, неоднократно рассказывалось на страницах журнала «Радио» в разделах «Обмен опытом» и «Технологические советы») в точке, соответствующей $0,6R1$, и подключить к нему дополнительный постоянный резистор $R2$. Его сопротивление должно быть таким, чтобы параллельное соединение резисторов $R2$ и $R1'$ (см. схему на рисунке) дало результат $0,14R$, где R — сопротивление переделанного резистора. На рисунке штрих-пунктирной линией показана характеристика такого резистора. Нетрудно видеть, что она достаточно точно аппроксимирует кривую В. При выбранных условиях рассчитать резистор можно по формулам:

$$R = 0,465 R1;$$

$$R2 = \frac{0,065 \cdot R \cdot R1'}{R1' - 0,065 \cdot R}.$$

Пусть, например, есть переменный резистор группы А с $R1 = 100$ кОм. Тогда $R1' = 40$ кОм, а $R1' = 60$ кОм; $R =$



$= 46,5$ кОм ≈ 47 кОм, $R2 = 7,3$ кОм. Таким образом, переделанный резистор имеет номинал, примерно в два раза меньший, чем у исходного.

Такой переменный резистор можно использовать и как компенсированный регулятор громкости в усилителе НЧ. Для этого последовательно с резистором $R2$ следует включить конденсатор. В рассмотренном примере подключение конденсатора емкостью $0,15$ мкФ поднимет усиление при малых громкостях на частоте 50 Гц примерно на 8 дБ по отношению к частоте 1000 Гц.

Н. ЗУБЧЕНКО

г. Ленинград

По следам наших выступлений

СОЗДАНА ФРС

В статье «Внимание общественным кадрам», опубликованной в февральском номере «Радио» за 1979 год, первый заместитель председателя ЦК ДОСААФ СССР генерал-полковник А. И. Одинцов критиковал комитеты оборонного Общества, которые не добиваются внедрения в спорт общественных начал, пытаются развивать его лишь силами штатных работников, что отрицательно сказывается на положении дел. В качестве примера приводилась Кабардино-Балкарская АССР, где не было создано ни одной федерации по военно-техническим видам спорта.

В редакцию поступил ответ на критику из областного комитета ДОСААФ Кабардино-Балкарской АССР. Председатель обкома ДОСААФ КБАССР Х. М. Вологиров сообщил, что в прошлом году в республике была создана федерация радиоспорта, которую возглавил заместитель пред-

седателя Комитета по телевидению и радиовещанию Совета Министров КБАССР В. А. Ханбашев. Созданы и работают секции по спортивной радиопеленгации, приему и передаче радиogramм, радиосвязи на КВ и УКВ. Открыто 15 индивидуальных радиолюбительских станций. Принимаются меры по созданию коллективной радиостанции в государственном университете. Планируется открытие коллективных радиостанций и кружков радиолюбителей в Тырныаузском, Прохладненском и Майском районах.

После выступления журнала «Радио», — пишет в заключение тов. Вологиров, — областной комитет ДОСААФ стал больше уделять внимания развитию радиоспорта и подготовке спортсменов-разрядников. В прошлом году на зональных соревнованиях по радиоспорту в г. Воронеже и г. Нальчике представители Кабардино-Балкарии заняли соответственно 3-е и 5-е места. В текущем году уже проведено пять соревнований по радиоспорту, укомплектована команда для участия в чемпионате РСФСР.



ЛЕНТОПРОТЯЖНЫЙ МЕХАНИЗМ

В. ГРЕЧИН

Узел фиксации прижимного ролика (рис. 10) также смонтирован на панели блока головок. Основные детали этого узла — электромагнит 8 (его устройство показано на рис. 11), защелка 4, скоба 5 и рычаг сброса 6. Якорь электромагнита, шарнирно соединенный с рычагом прижимного ролика, условно не показан (их взаимосвязь ясна из рис. 9 в предыдущей части статьи).

Рычаг сброса 6 и защелка 4 свободно поворачиваются на пустотелой оси 3, закрепленной на панели через прокладку 11 (еще одна такая же прокладка приклеена к панели снизу). Требуемое взаимодействие рычага с защелкой и их исходное положение обеспечиваются пружинами 12. Одна из них (на рис. 10 — нижняя) прижимает защелку 4 к рычагу 6, а последний — к скобе 5, другая — только рычаг 6 к этой скобе. Зацепление защелки с кронштейном 2 (рис. 9) регулируют перемещением (при вывинченном примерно на 1/4 оборота винте 10) скобы 5 по панели 1.

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1980, № 9, с. 44—46

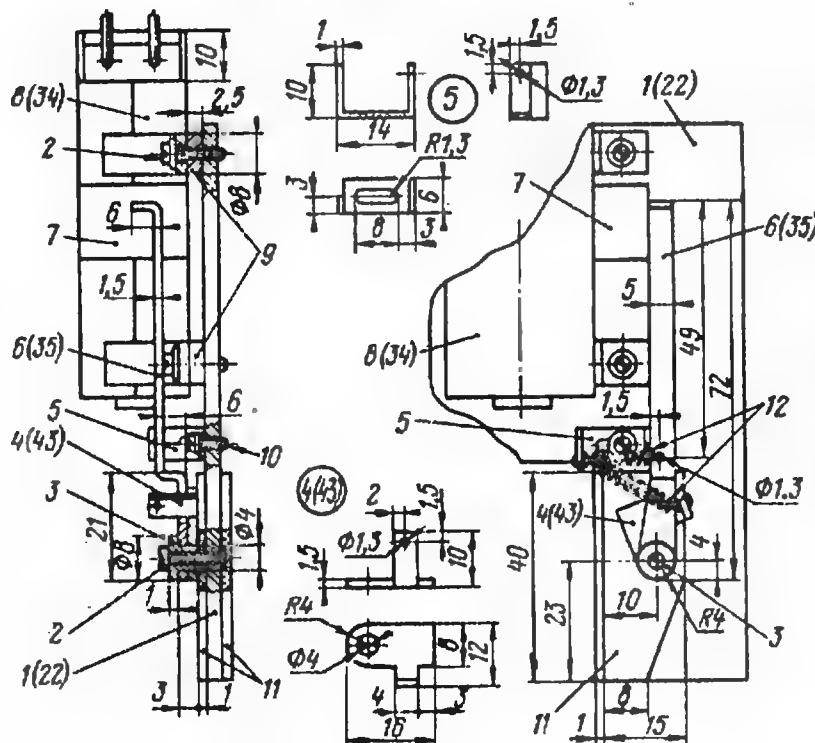
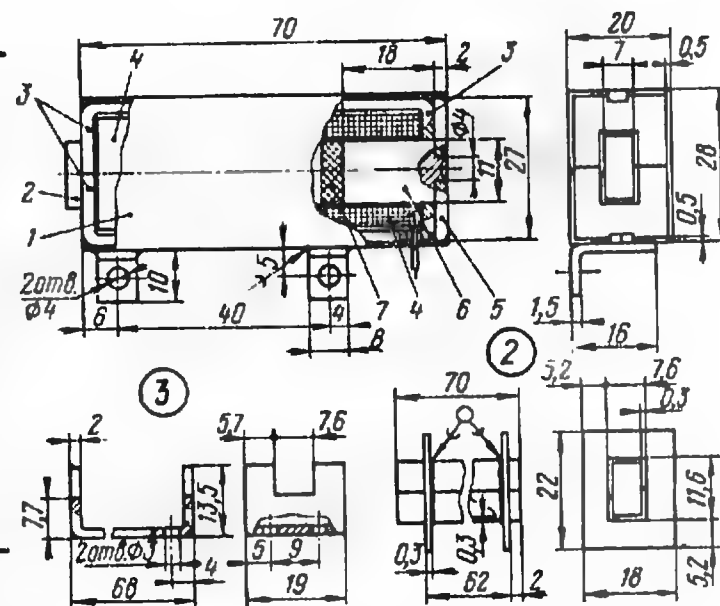


Рис. 10. Узел фиксации прижимного ролика в рабочем положении: 1 — панель блока головок; 2 — винт М2,5×8, 3 шт.; 3 — ось, Л62-Т, закрепить на дет. 1 через накладку 11; 4 — защелка, Ст.10кп; 5 — скоба, Ст.10кп, закрепить на дет. 1 винтом 10; 6 — рычаг сброса, Ст.10кп; 7 — прокладка, пенополиуретан (брусok размерами 10×10×20 мм), приклеить клеем 88Н к дет. 1 и 8; 8 — электромагнит, закрепить на дет. 1 винтами 2; 9 — шайба, Д16-Т, 2 шт.; 10 — винт М2,5×4; 11 — накладka, стеклотекстолит, 2 шт., приклеить к дет. 1 клеем БФ-2; 12 — пружина (внешний диаметр 3,5, длина 7 мм), проволока стальная класса 11 диаметром 0,2 мм, 2 шт.

Рис. 11. Электромагнит: 1 — кожух, Ст.10кп; 2 — каркас, Л62-М; 3 — ярмо, Ст.10кп, 2 шт.; 4 — обмотка (2000 витков провода ПЭВ-2 0,29); 5 — крышка, Ст.10кп; 6 — сердечник, Ст.А12, развальцевать в дет. 5; 7 — прокладка, пенополиуретан (брусok размерами 7×10×10 мм), приклеить к дет. 6 клеем 88Н



Работает этот узел магнитофона так. При включении режимов записи или воспроизведения на обмотку электро-

В исходное состояние механизм возвращается при нажатии на кнопку «Стоп», срабатывании автостопа или



отключении питания. Во всех этих случаях срабатывает тормозной электромагнит 14 (см. вкладку в предыдущем номере журнала). Его якорь 11 (рис. 12) поворачивает рычаг тормоза 1, и он своим правым (по рис. 12) концом нажимает на рычаг сброса 6 (рис. 10). В результате защелка 4 выходит из зацепления с кронштейном прижимного ролика, и тот под действием пружины возвращается в исходное положение.

узел, устройство одного из которых (для подающего узла) показано на рис. 15. Магнитная лента, сматываемая с подающей катушки, проходит по направляющей стойке 7, закрепленной на конце рычага 6, и отклоняет последний на некоторый угол из исходного положения. Если по какой-либо причине натяжение ленты на участке подающий узел — ведущий вал уменьшится, пружина 7 (см. вкладку) отклонит рычаг в обратном направлении, и колодка 3

каст в противоположном направлении. Аналогично работает система и на участке тракта ведущий вал — приемный узел.

При остановке механизма колодки 3 под действием пружин 7 (см. вставку) прижимают тормозные ленты к подкатушникам приемного и подающего узлов, предотвращая тем самым образование петель магнитной ленты по окончании действия тормозов (после выключения тормозного электромагнита).

Сборка и регулировка ЛПМ. Сборку рекомендуют начинать с блока магнитных головок. Развальцовав ось 8 (рис. 9) в панели 11 и приклеив к ней накладку 11 (рис. 10), устанавливают на место узел прижимного ролика и фиксируют его положение на оси шайбой 19 (рис. 9). Убедившись в плавности скольжения рычага 2 по накладкам, закрепляют упор 29 (см. вкладку), а затем, перевернув панель, устанавливают на ней все детали узла фиксации положения прижимного ролика (рис. 10), кроме электромагнита. Перемещением скобы 5 добиваются того, чтобы глубина зацепления защелки 4 с кронштейном рычага прижимного ролика стала равной примерно 2 мм. После этого электромагнит со вставленным внутрь его катушки якорем устанавливают на место. Не заворачивая до конца винты 2, находят такое положение электромагнита (при вдвинутом полностью якоре), при котором зазор между защелкой и кронштейном на рычаге прижимного ролика составляет 0,5 мм. В этом положении электромагнит и закрепляют.

Смазав все трущиеся места механизма (в том числе и якорь электромагнита) смазкой ЦИАТИМ-201 (или техническим вазелином), ставят панель блока головок вертикально и нажимают на рычаг сброса 6 (рис. 10). Освобожденный от защелки 4 рычаг прижимного ролика должен плавно опуститься вниз до упора 29 (см. вкладку). При необходимости этого добиваются более тщательной подгонкой деталей в местах сочленений.

Далее на панели блока головок закрепляют направляющие стойки 24 (см. вкладку) и резьбовые стойки 3 (рис. 3). Заведя конец возвратной пружины 9 (рис. 9) за находящуюся в непосредственной близости стойку 24, еще раз проверяют работу узлов прижимного ролика и его фиксации. Плавности возврата прижимного ролика в исходное положение добиваются изгибанием конца возвратной пружины, упирающегося в стойку 24.

Следующим собирают узел ведущего вала (рис. 3). Установив на место подшипники 9, вставляют в них технологическую ось диаметром 5,8 мм и до-

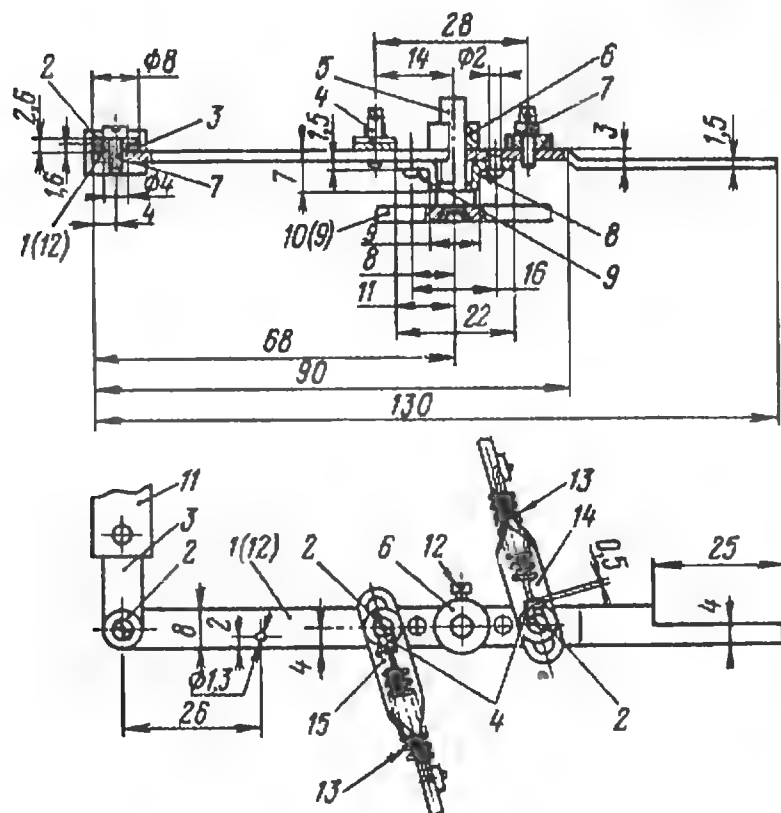


Рис. 12. Узел тормозного рычага: 1 — рычаг, Ст.10кп; 2 — ось (размеры те же, что и у дет. 12 на рис. 9), Л62-Т, 3 шт.; 3 — тяга, стеклотекстолит листовой, 4 — держатель пружины, Ст.10кп, 2 шт.; 5 — ось (размеры те же, что и у дет. 2 на рис. 15), Ст.2Х13, развальцевать в дет. 10; 6 — кольцо ограничительное, Д16-Т, закрепить на дет. 5 винтом 12; 7 — винт М2,5×5, 3 шт.; 8 — скоба, Ст.10кп, соединить с дет. 1 заклепками 9; 9 — заклепка алюминиевая, 2 шт.; 10 — шасси блока перемотки; 11 — якорь электромагнита (размеры те же, что и у дет. 13 на рис. 9), Ст. А12; 12 — винт М2×4; 13 — пружина (внешний диаметр 5, длина 7 мм), проволока стальная класса 11 диаметром 0,5 мм, 2 шт.; 14, 15 — тяги ленточных тормозов

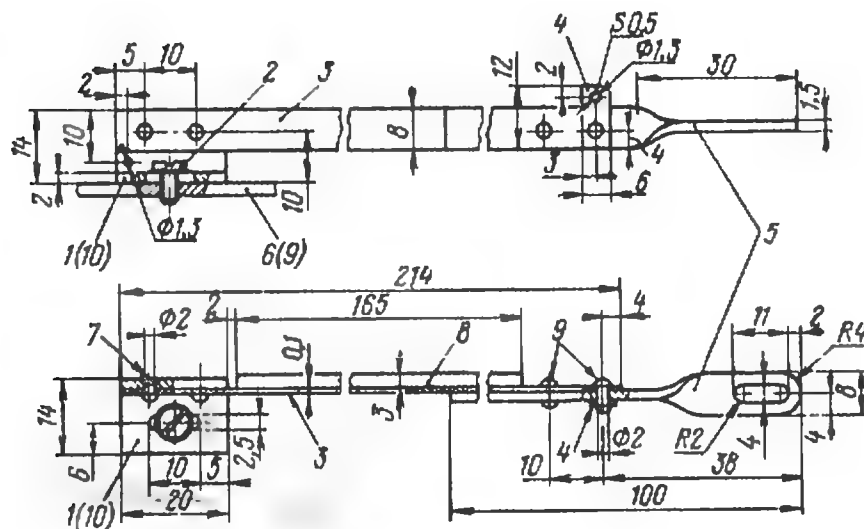


Рис. 13. Тормоз подающего узла:
1 — угольник, АМц-П;
2 — винт М2,5×5;
3 — лента тормоза, Ст.65Г; 4 — планка Ст.10кп; 5 — тяга, Ст.10кп; 6 — шасси блока перемотки;
7, 9 — заклепки алюминиевые, по 2 шт.;
8 — накладка, фетр, приклеить к дет. 3 клеем БФ-2

Тормозные устройства подающего и приемного узлов по конструкции идентичны и особых пояснений не требуют. Их устройство показано соответственно на рис. 13 и 14.

Система стабилизации натяжения ленты состоит из двух одинаковых

(рис. 15) через ленту тормозного устройства сильнее прижмется к ободу подкатушника подающего узла. В результате натяжение магнитной ленты возрастет, и рычаг 6 вернется в первоначальное положение. При увеличении натяжения ленты в каком-либо режиме работы процесс регулирования протек-

бывшись ее свободного вращения, закрепляют панель 4 блока головок на шасси 1. Затем разверткой диаметром 6А развертывают отверстия в подшипниках 9, после чего разъединяют панель и шасси и, смазав отверстия подшипников той же смазкой, собирают узел ведущего вала. Винты 8 окончательно затягивают только после того, как будет обеспечено плавное, без заеданий вращение ведущего вала 5 в подшипниках 9.

Ведущий двигатель устанавливают на шасси в соответствии с рис. 8. Насадку 4 закрепляют на его оси с таким расчетом, чтобы между ней и шасси 3 остался зазор 3 мм.

Сборку узла передачи вращения (рис. 7) начинают с установки на шасси 1 резьбовой стойки 6 и оси 10. Далее на ось надевают втулку 19, один из рычагов 5 (с планкой 16), втулку 20, второй рычаг 5 (с планкой 11) и шайбу 8; крепят к стойке 6 и оси 10 планку 3 и устанавливают на место ручку переключателя скоростей 4 с кулачком 2. После этого на шасси 1 закрепляют планку 21 (см. вкладку), соединяют ее пружинами 20 с планками 11 и 16 (рис. 7). Установив ручку переключателя в положение, соответствующее скорости ленты 9,53 см/с, поворачивают кулачок 2 так, чтобы его верхний (по рис. 7) паз стал параллелен верхнему рычагу 5, а зазор между ними составил 2 мм. В этом положении кулачок закрепляют винтом 22. Затем ручку переводят в положение «Выключено» и отгибанием узких концов рычагов 5

из направлений используют для включения питания магнитофона, другое — для управления реле, коммутирующими цепи предсказаний и коррекции.

Заканчивают сборку этой части конструкции установкой на панели блока головок ограничителей 27 (см. вкладку) и экранов 30 и 31. Воспроизводящую и записывающую головки закрепляют в экранах винтами М2×4, ввинченными в планки 61. Положение головок по высоте регулируют винтами 59, а по углу наклона рабочих зазоров — винтами 56. Стирающую головку приклеивают к текстолитовой планке размерами 26×8×8 мм. Положение этой головки по высоте регулируют подбором толщины прокладок между планкой и шасси.

Сборку блока перемотки начинают с развальцовки на его шасси осей 2 (рис. 15) и 5 (рис. 12) и установки направляющих 4 (см. вкладку). Затем закрепляют на шасси собранные тормоза подающего (рис. 13) и приемного (рис. 14) узлов, вставляют тяги тормозных лент в прорези направляющих 4, фиксируют их отрезками медной проволоки диаметром 1 мм, продетыми в отверстия диаметром 1,3 мм, и закрепляют на тормозном рычаге, как показано на рис. 12. После этого устанавливают на место электромагнит 14 (см. вкладку) и, подавая на его обмотку напряжение 24 В, подбирают такое положение этого узла на шасси, при котором якорь втягивается без перекосов.

В месте соединения с колодками пружины должны развивать усилие, равное 1 Н (100 г·с). Заканчивают сборку этой части лентопротяжного механизма

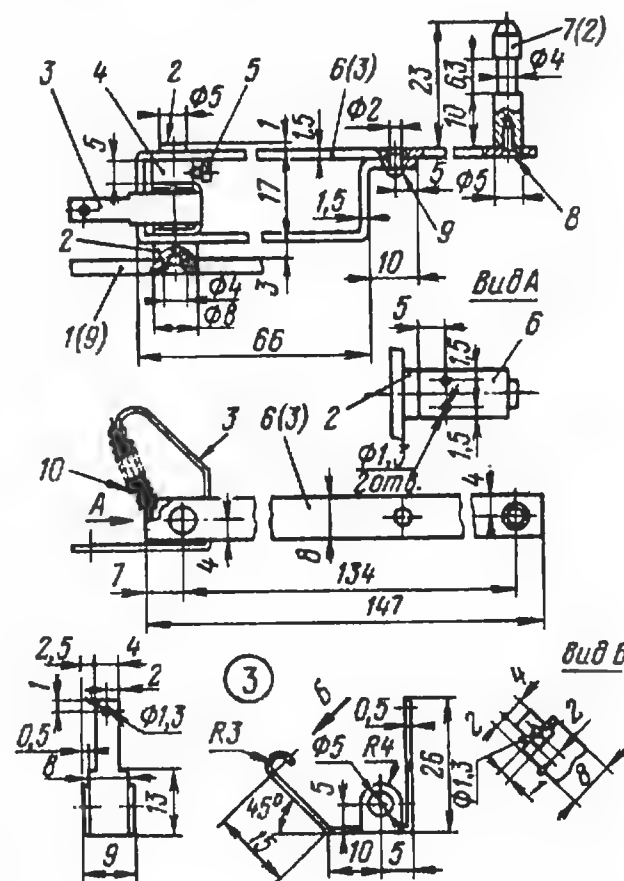


Рис. 15. Левый узел системы стабилизации натяжения ленты: 1 — шасси блока перемоток; 2 — ось, Ст.2Х13, развальцевать в дет. 1; 3 — колодка тормозная, Ст.10кп; 4 — кольцо ограничительное, Д16-Т, закрепить на дет. 2 винтом 5; 5 — винт М2×4; 6 — рычаг, Ст.10кп; 7 — стойка направляющая, Л62-Т, хромировать, закрепить на дет. 6 винтом 8; 8 — винт М2,5×4; 9 — заклепка алюминиевая; 10 — пружина (внешний диаметр 3,5, длина 8 мм), проволока стальная класса II диаметром 0,3 мм

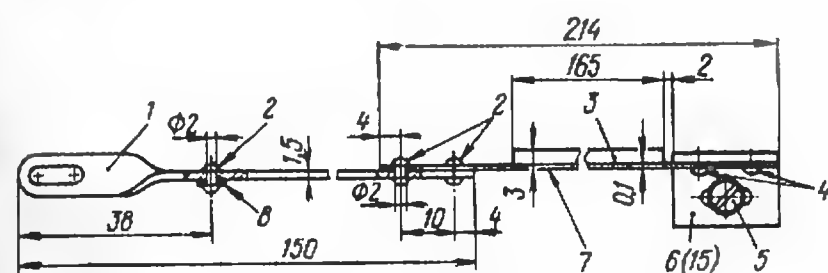


Рис. 14. Тормоз приемного узла: 1 — тяга, Ст.10кп; 2, 4 — заклепки алюминиевые, 3 и 2 шт. соответственно; 3 — накладка, фетр, приклеить к дет. 7 клеем БФ-2; 5 — винт М2,5×5; 6 — угольник (размеры те же, что и у дет. 1 на рис. 13), АМц-П; 7 — лента тормоза, Ст.65Г; 8 — планка, Ст.10кп

и планки 21 добиваются того, чтобы зазоры между маховиком и промежуточными обремененными роликами, а также между ними и двухступенчатой насадкой на валу ведущего двигателя стали равными 1...2 мм. Усилие прижима роликов к маховику и насадке регулируют изгибанием концов той же планки 21 (см. вкладку) в осевом (для пружин 20) направлении.

Валик ручки 4 (рис. 7) соединяют с осью галетного переключателя на два направления и три положения. Одно

Далее на шасси блока перемоток устанавливают электродвигатели приемного и подающего узлов, закрепляют на их валах подкатушники 6 (рис. 1). Ослабив крепление тормозов к шасси, добиваются того, чтобы их ленты равномерно охватывали подкатушники обоих узлов и не тормозили их. В этом положении угольники тормозов закрепляют окончательно и устанавливают на место узлы системы стабилизации натяжения магнитной ленты (рис. 15). Усилие прижима тормозных колодок 3 регулируют изгибом их концов, соединенных с пружинами 7 (см. вкладку).

изолированием контактов автостопа — приклейкой в месте касания их с рычагами небольших (4×4 мм) пластинок из текстолита толщиной 0,5 мм.

В единый блок конструкцию собирают, руководствуясь рис. 6. Вначале к угольникам 2 крепят блок перемоток, затем, предварительно убедившись, что конец тормозного рычага 12 (см. вкладку) входит в зазор между рычагом сброса 35 и электромагнитом 34, — блок ведущего узла.

(Окончание следует)

Научные исследования в наши дни немыслимы без разнообразного по назначению и сложности оборудования, при этом уровень и эффективность исследований весьма существенно определяются степенью развития научного приборостроения. Без совершенных и точных исследовательских приборов были бы просто невозможны многие достижения современной науки.

Огромные перспективы в научном приборостроении открывают радиоэлектроника и вычислительная техника. Создание же новых приборов способствует, в свою очередь, разработке и распространению новых методов научного исследования, использованию достижений науки в промышленности и производстве.

Вот один из примеров такого рода. Успехи, достигнутые в изучении атомного ядра, привели к созданию ядерной энергетики, применению изотопов в самых разнообразных областях науки и техники, в медицине, в сельском хозяйстве и т. д. Изотопные методы диагностики в медицине, например, открыли совершенно новые возможности, они оказались значительно эффективнее, по сравнению с ранее применявшимися обычными методами.

Научные приборы, используемые в современных исследовательских лабораториях, характеризуются большой точностью и широтой пределов измерений, высокой надежностью. Благодаря вычислительной технике значительно сокращено время обработки данных измерений.

Все это определило большой интерес к специализированной выставке «Наука-80», проводившейся в Алма-Ате и посвященной научному приборостроению. На ней можно было наблюдать все многообразие приборов и устройств, предназначенных для научных исследований, а также выпускаемых в различных странах контрольных устройств и установок для промышленного производства, в которых использованы современные достижения науки.

В выставке приняло участие около 80 фирм из 15 стран. В числе стран-участниц были две страны социалистического содружества — Чехословацкая Социалистическая Республика и Венгерская Народная Республика.

Чехословакию представляло на выставке внешнеторговое объединение КОВО, значительную часть экспортной программы которого составляет вычислительная техника.

Известно, что в 1969 г. между странами-членами СЭВ было подписано соглашение о разработке координированной производственной программы в области

« НАУКА - 80 »

АЛМА-АТА. 22 МАЯ — 1 ИЮНЯ 1980 Г.

В. ИВАНЦКИЙ

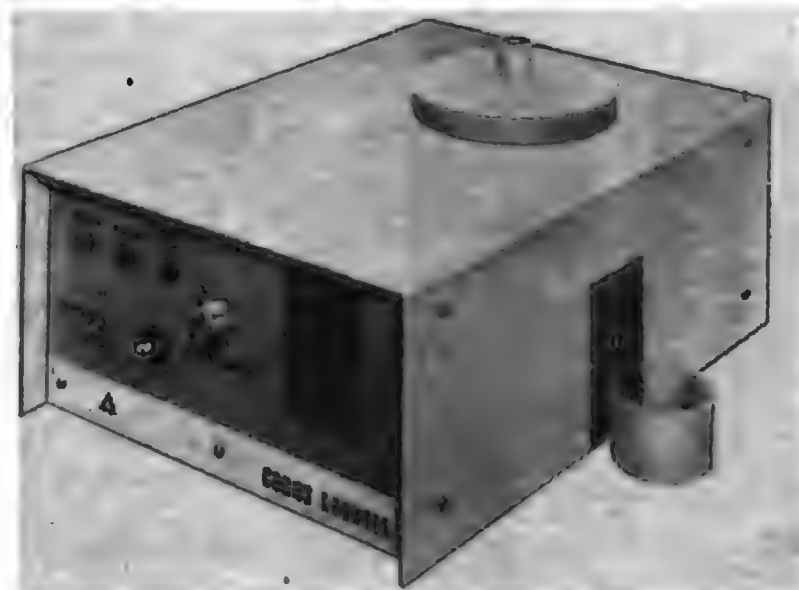
вычислительной техники на базе машин третьего поколения. ЧССР с самого начала принимает участие в этой программе и производит приблизительно 35 типов устройств. К ним относится, например, представленный на выставке изготовитель перфокарт «Аритма 2030» (ЕС-9080). Серийно изготавливаемое печатное устройство «Консул 2111» (ЕС-7181) предназначено для печати буквенно-цифровой информации, получаемой от вычислительной машины. Запись информации осуществляется в печатной форме на бумагу с перфорацией по краям, на рулон бумаги или на отдельные листы бумаги. Устройство снабжено специальным блоком бесконтактной клавиатуры, перемещаемом по желанию оператора на рабочем столе.

В числе прочих элементов электронной вычислительной техники, экспонировавшихся на стендах КОВО, были накопители на гибких магнитных дисках, а также комплекс устройств для ввода-вывода графической информации. Периферийные устройства ввода-вывода графической информации находят все большее применение при автоматической обработке данных, которыми оперируют электронные вычислительные машины самых разнообразных типов. Графическое представление информации все шире используется для решения задач управления, для автоматизации конструкторских работ, вычерчивания различных карт, изготовления шаблонов, расчета оптимальных раскроев и т. д. В области электроники таким устройствам также найдено применение — их используют для конструирования печатных плат, интегральных микросхем и т. п.

Венгерское объединение приборостроительных заводов



Оборудованию центра летных испытаний в Бертини — на Орже, выпускаемое французской фирмой «Шлumberger Эрнотек».



Счетчик семян, демонстрировавшийся на стенде венгерского объединения «Лабормим», может быть использован для автоматического подсчета семян пшеницы, кукурузы, гороха и т. п.

«Лабор МИМ» широко экспонировало оборудование для лабораторий: аппараты для испытания топлива и нефтепродуктов, счетчики и классификаторы семян, приборы для электрофореза, аппараты для титрования, нагреватели, магнитные мешалки и т. д. В большинстве этих приборов и устройств используются элементы автоматики и электроники.

Инфракрасную технику показала шведская фирма «АГА ИРС Интернациональ АВ». Система этой фирмы «АГА Термовизин 780», например, позволяет дистанционно измерять температуру неподвижных и движущихся объектов. Распределение температуры на поверхности объекта регистрируется, обрабатывается и анализируется с помощью аналоговых или цифровых ЭВМ и может быть представлено в виде черно-белого или цветного изображения, отображающего дискретные уровни нагрева поверхности объекта. Специальная двухканальная оптическая ИК система позволяет использовать установку как в коротковолновом, так и в длинноволновом ИК диапазонах одновременно, что значительно расширяет ее возможности.

Ультразвуковые аппараты и установки для испытания материалов без разрушения образцов демонстрировались фирмой «Карл Дойч, Прюф унд Мессгеретенбау» из ФРГ. Они предназначены в основном для заводских лабораторий и используются при контроле качества и испытании изделий из чугуна, цветных металлов, пластмасс. С помощью этих приборов можно обнаружить трещины, раковины, посторонние включения, измерить толщину листов материалов, стенок труб и резервуаров, определить толщину слоя немагнитных покрытий на изделиях из стали и чугуна.

Западногерманская фирма «Мультит ГМБХ» из Мюнхена, в течение ряда лет успешно развивающая торговое сотрудничество с нашей страной и другими странами социалистического содружества, демонстрировала на выставке электроннооптические устройства, лазерную и вычислительную технику, лабораторное оборудование и другие приборы и устройства.

Лазеры и лазерные системы для научных исследований и заводских лабораторий, промышленной обработки металлов, строительства и медицины демонстрировала фирма ЦРЛ (США). На стендах была представлена лазерная оптика, измерители мощности и энергии, монохроматоры, спектрометры, оптические и электронные при-

боры и прочие устройства. Газовые лазеры, выпускаемые этой фирмой, применяются для исследований атмосферы, определения загрязненности воздушного бассейна, в устройствах связи и для интерферометрии, для испытания и обработки материалов, в локационных устройствах и для других целей.

Японская торговая компания «Таурику Трейдинг Ко, Лтд, «Токио» представила на своем стенде аппараты магнитной записи, магнитные головки, осциллографы и другие приборы. Внимание посетителей привлекали аппараты многоканальной магнитной записи для измерительных устройств фирмы «Сони». Такие аппараты могут быть использованы для регистрации температуры, влажности, показаний электрокардиографа и электроэнцефалографа, регистрации сейсмических колебаний и других данных. В аппаратах предусматривается также дополнительный вспомогательный канал для записи через микрофон замечаний и комментариев, относящихся к записываемым данным.

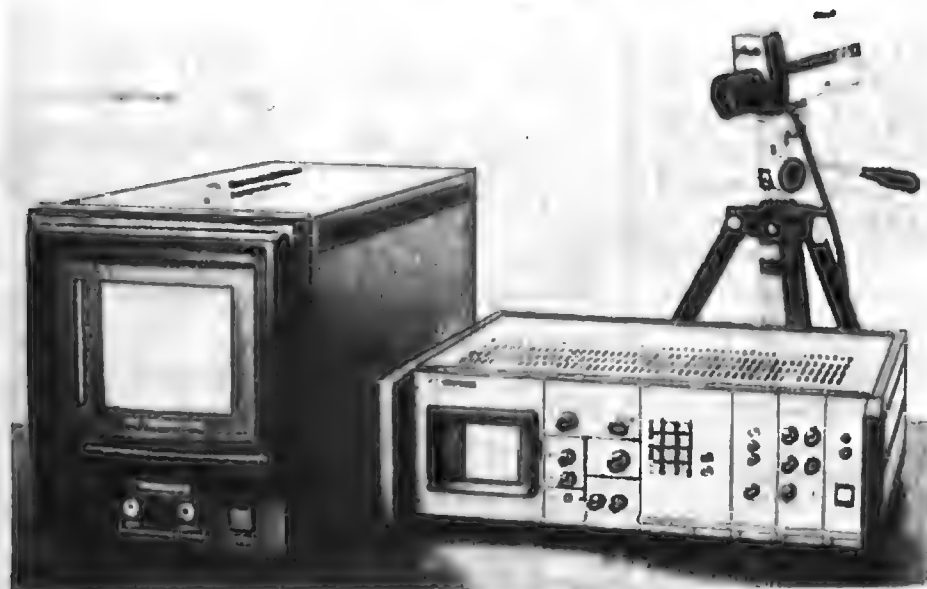
Фирма «Комаф», представлявшая на выставке интересы французских изготовителей приборов, показала анализаторы, системы вычислительной техники, приборы и аппараты для медицинской диагностики и лабораторных исследований, промышленные расходомеры и другие устройства измерительной техники и технологического контроля.

Фирма «Шлумбергер Энертек» (Франция), основная специальность которой — бортовая и наземная аппаратура для авиации и испытаний авиационных аппаратов, показала свою измерительную аппаратуру, многоканальные анализаторы, приборы для ядерных исследований и т. д.

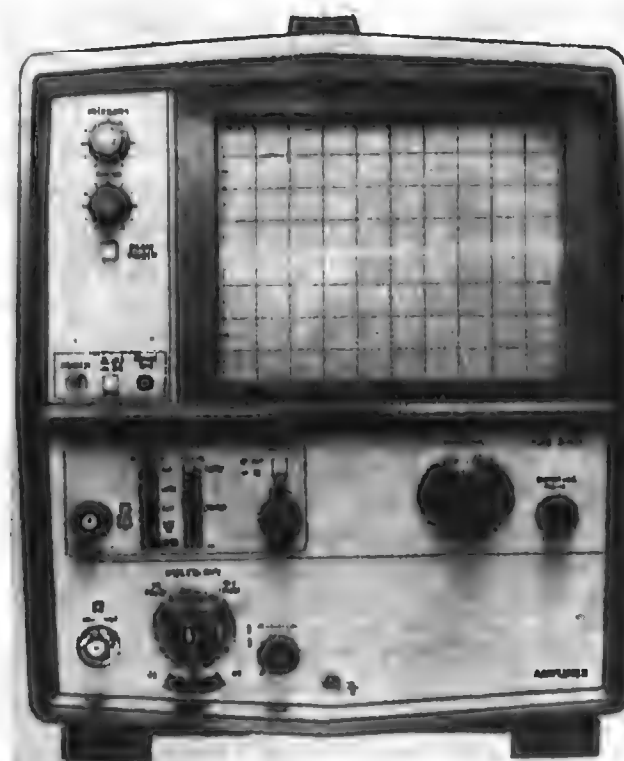
Семейство осциллографов и генераторов ВЧ различной сложности демонстрировала фирма «Интернациональ Электроник Компани» (Австрия). Приборы эти могут быть использованы как отдельно, так и в виде комплекта, встроенного в общий металлический футляр. Комплект таких приборов позволяет производить самые различные операции по налаживанию аппаратуры в широком диапазоне частот.

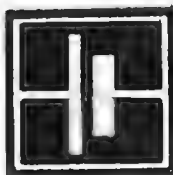
Выставка «Наука-80», безусловно, способствовала развитию научных связей и установлению торговых контактов между разными странами и в конечном итоге служила делу мира и развитию международных отношений.

Комплект оборудования для анализа тепловых характеристик труб, представленный на выставке шведской фирмой «АГА ИРС Интернациональ АВ».



Осциллоскоп «Тектроникс Т921», показанный на выставке австрийской фирмой «Интернациональ Электроник Компани».





ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ, РЕГУЛИРУЕМЫЙ...

В. БУНИН

Очень часто радиолюбителям для экспериментирования бывает необходим источник регулируемого высокого напряжения. Описываемое устройство разработано для испытания диодов и тиристоров, но оно может быть применено и во многих других приборах, где требуется плавно регулировать выходное напряжение.

Источник питания позволяет изменять выходное напряжение в пределах от нуля до 900 В, максимальный ток нагрузки зависит от установленного выходного напряжения и составляет примерно 50 мА. К достоинствам источника можно отнести высокую плавность изменения выходного напряжения (не наблюдается даже малых скачков напряжения при регулировании), отсутствие скользящих или коммутирующих контактов и связанного с ними искрения, а значит, и радиопомех, большую надежность работы и простоту конструкции. Источник, как уже отмечалось, предназначен для конкретной цели — испытания диодов и тиристоров, и этим объясняются особенности его конструкции.

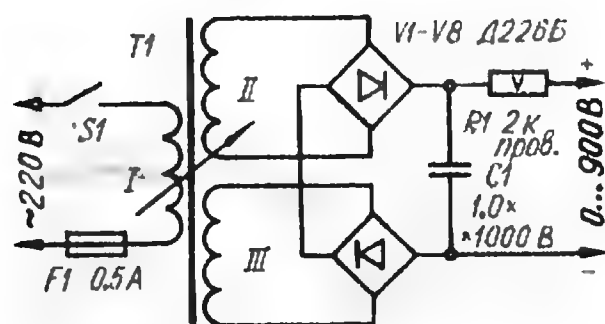


Рис. 1

Схема источника изображена на рис. 1. Основным элементом является регулируемый трансформатор *T1*. Выпрямительные мосты по выпрямленному току включены последовательно-согласно, поэтому напряжения, снимае-

мые с них, складываются. Сглаживающим фильтром выпрямителя служит ячейка *RICI*. Основное назначение резистора *R1* — ограничивать ток через испытуемый тиристор при его открывании (или через диод при его пробое). Момент открывания тиристора и напряжение на нем контролируют по миллиамперметру и вольтметру, подключенным к измерительной цепи (на схеме не показаны).

Устройство трансформатора схематично поясняет рис. 2. Сетевая обмотка размещена на стержне 3, а на стержне 1 — обе вторичные обмотки. Стержни 4 и 2 выполнены так, что имеют возможность перемещаться относительно стержней с обмотками в направлении стрелок.

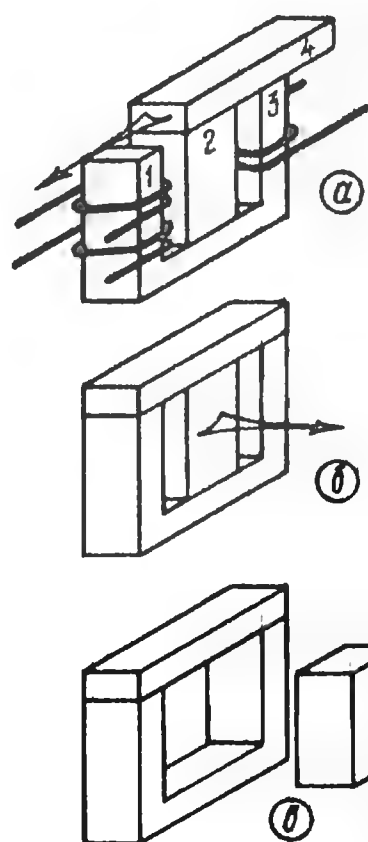


Рис. 2

чинает замыкаться через стержень 1. Как только стержень 4 займет положение, показанное на рис. 2, б, дальнейшее увеличение напряжения на выходе приостановится. Магнитный поток, возникающий в стержне 3, будет замыкаться через стержни 1 и 2.

Дальнейшее увеличение выходного напряжения начнется при выдвигании из магнитопровода стержня 2. Позиции в соответствии с максимальным выходным напряжением — теперь весь магнитный поток, возбуждаемый в стержне 3, замыкается через стержень 1.

Конструкция трансформатора изображена на рис. 3 (детали привода и крепления магнитопровода не показаны). На боковые стержни основания 3 узла надеты сетевая 2 и вто-

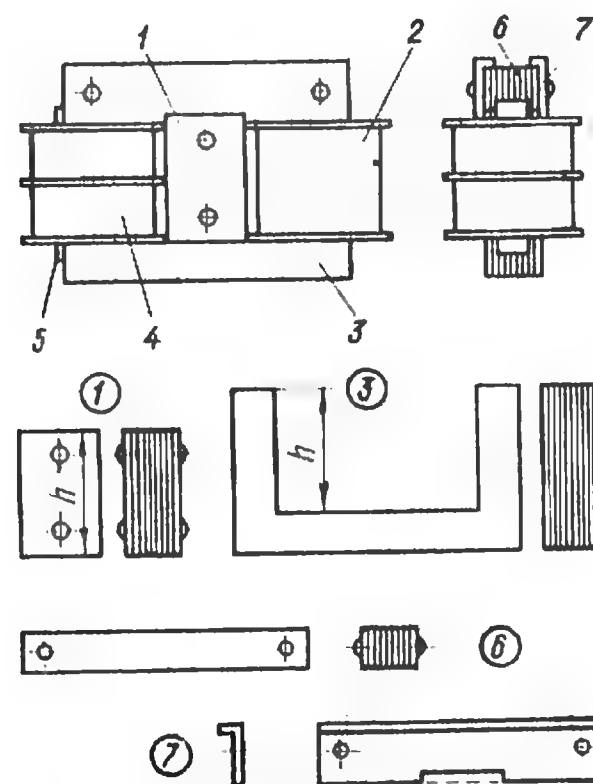


Рис. 3

Когда стержни находятся в позиции *а*, напряжение на вторичных обмотках, а значит, и на выходе равно нулю. Магнитный поток замкнут через стержни 2, 3 и 4. При перемещении стержня 4 напряжение на вторичных обмотках увеличивается, так как все большая часть магнитного потока на-

рывается 4 обмотки на каркасах. Сверху на основание установлен замыкающий подвижный стержень 6 с прикрепленными к нему двумя направляющими 7. В одной из них пропилен вырез, через который выдвигают средний стержень 1. Он может выдвигаться только тогда, когда верхний стержень 6 упи-

рается в ограничительную пластину 5, вставленную в зазор между стенками катушек 4 и стержнем основания 3.

Методика расчета мощности трансформатора, числа витков и диаметра провода не отличается от обычной. В описываемом устройстве он собран на базе магнитопровода Ш23×18. Обмотка I содержит 4500 витков провода ПЭВ-2 0,14 // и III — по 8950 витков провода ПЭВ-2 0,12. Изготовление магнитопровода начинают с того, что у каждой пластины широким зубилом надрубают и отламывают средний выступ. Затем вырубленные части собирают в пакет, сверлят два отверстия диаметром 3 мм и стягивают винтами или заклепками. Перед окончательной сборкой с каждой пластины снимают заусенцы от сверления. Винты (и заклепки) необходимо изолировать от пластин двумя слоями лакоткани, бумаги или прочного лака (клея). Можно пластины собрать и на клею БФ-2 или БФ-4. Сушить пакет нужно зажатый в тиски или струбцину.

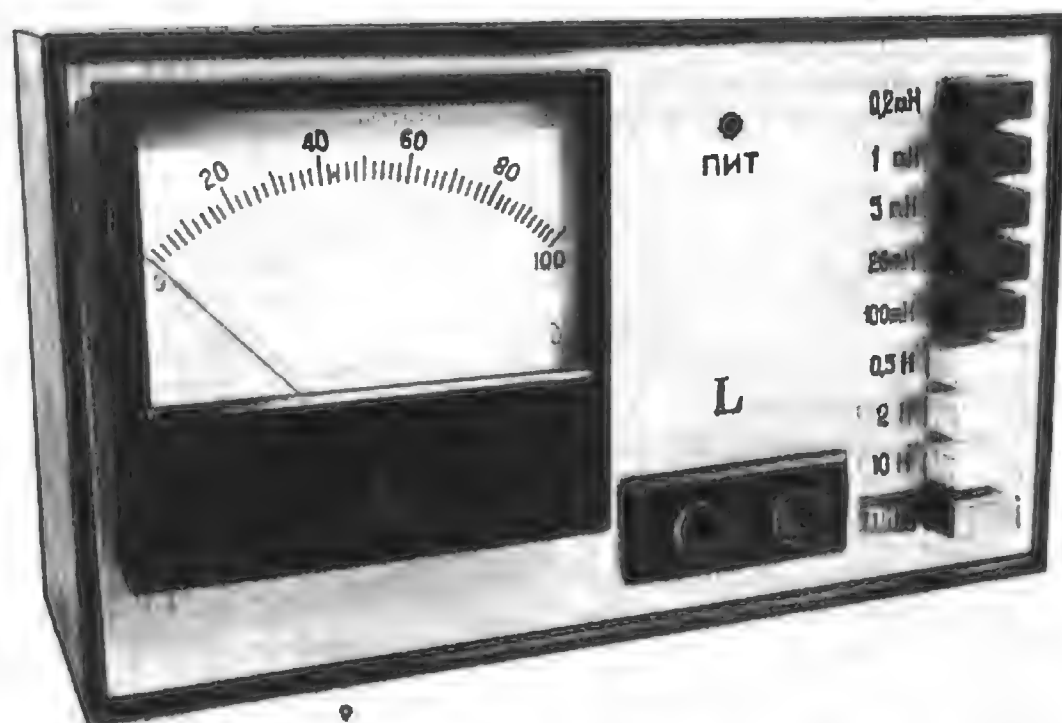
Таким же образом собирают в пакет П-образные пластины. При сборке пакета замыкающих пластин с обеих его сторон устанавливают направляющие угольники. Пакет замыкающих пластин лучше стянуть винтами или заклепками.

Собранный пакет П-образных пластин обрабатывают напильником с мелкой насечкой, выравнивая то место, где были отрублены средние выступы. Затем подобным образом выравнивают торец пакета вырубленных выступов. В заключение подгоняют оба этих пакета по размеру h (см. рис. 3) так, чтобы элементы магнитопровода можно было собрать с минимальными зазорами. При высокой точности обработки соприкасающихся поверхностей элементов магнитопровода, во-первых, резко уменьшается гудение при работе источника, а во-вторых, ширину среднего выдвижного элемента можно уменьшить вдвое, что даст дополнительное пространство для размещения обмоток. Целесообразно при окончательной сборке узла предусмотреть пластинчатые пружины, прижимающие подвижные элементы магнитопровода к основанию.

Указанный на схеме номинал резистора R_1 соответствует режиму испытания тиристоров на напряжение переключения и диодов при прямом включении (стабилитронов — на напряжение стабилизации). Для испытания тиристоров и диодов на ток утечки сопротивление резистора R_1 должно быть 20 кОм.

При использовании описанного источника питания необходимо помнить, что его трансформатор имеет значительные поля рассеяния, особенно при малом выходном напряжении.

г. Кривой Рог



ИЗМЕРИТЕЛЬ ИНДУКТИВНОСТИ

Л. НОВОРУССОВ

Относительно несложный измеритель индуктивности, описание которого приведено в этой статье, позволяет измерять индуктивность катушек в диапазоне от 20 мкГн до 10 Г с точностью не хуже 1,5%. Весь диапазон измерений разбит на 8 поддиапазонов с пределами 0,2; 1; 5; 20; 100 мГн и 0,5; 2; 10 Г. Главные достоинства этого прибора: независимость показаний от активного сопротивления катушки индуктивности и отсчет значения индуктивности по линейной шкале микроамперметра. Прибор питается от двух батарей «Крона», потребляемый ток не превышает 30 мА.

Принцип работы прибора поясняется структурной схемой, показанной на рис. 1, и эюрами напряжений и токов — на рис. 2. Генератор напряжения прямоугольной формы $G2$ со скважностью 2 (рис. 2, б) управляет работой генератора $G1$ тока треугольной формы и коммутатора $K1$. Ток треугольной формы (рис. 2, а), протекая по катушке L_x создает на ней падение напряжения, пропорциональное ее полному сопротивлению:

$U_L = L \frac{di}{dt} + iR_n$, где i и $\frac{di}{dt}$ — соответственно ток и скорость изменения тока в катушке, а R_n — ее активное сопротивление.

Здесь полезно вспомнить, что среднее значение выпрямленного двухполупериодным выпрямителем напряжения пропорционально площади фигуры, образованной кривой формы переменного напряжения с осью времени. Теперь рассмотрим, как меняется форма напряжения на катушке в зависимости от ее активного сопротивления. Пока оно очень мало — форма напряжения практически будет мало отличаться от прямоугольной (рис. 2, б). С увеличением активного сопротивления форма напряжения все больше и больше искажается, а так как треугольный ток имеет симметричную форму, то изменения формы напряжения, обусловленные наличием R_n , будут также симметричны относительно

среднего значения, равного $L \frac{di}{dt}$

(рис. 2, в). Но как только активное сопротивление катушки станет больше индуктивного, за время одного полупериода изменения тока в катушке (от $-I_m$ до I_m) напряжение на ней будет иметь как положительный, так и отрицательный участки (рис. 2, г). Штриховкой здесь выделена часть импульсов, которая при выпрямлении двухполупериодным выпрямителем вносит существенную ошибку в результаты

измерений, так как при этом значительно увеличивается площадь импульсов, а следовательно, и среднее значение выпрямленного тока (рис. 2, д). В данном приборе применен иной принцип выпрямления — синхронное детектирование, позволяющий устранить влияние активного сопротивления катушки на результаты измерений (рис. 2, е).

Принципиальная схема прибора приведена на рис. 3.

На операционных усилителях $A1—A3$ собран генератор импульсов напряжения треугольной и прямоугольной формы. Операционный усилитель $A1$ выполняет функции интегратора, $A2$ — инвертора, $A3$ — компаратора. Скорость изменения напряжения интегратора определяется сопротивлением резистора $R8$ и емкостью конденсаторов $C3—C9$, коммутируемых переключателем поддиапазонов измерения $S4—S9$. На ОУ $A4$ собран генератор тока треугольной формы. Напряжение треугольной формы поступает на его инвертирующий вход с инвертора $A2$ через резистор $R11$. Для расширения диапазона измерений скорость изменения тока в испытуемой катушке также изменяется. Это осуществляется переключением токозадающих резисторов $R16—R21$ переключателями $S2—S9$. На ОУ $A5$ выполнен вольтметр переменного напряжения. Его работой управляют электронные ключи на транзисторах $V9, V10$ и диодах $V7, V8$. Напряжение прямоугольной формы с выхода компаратора $A3$ через диоды $V7, V8$ поступает на затворы транзисторов и попеременно закрывает их. Закрытому транзистору $V9$ соответствует инвертирующее включение $A5$. Транзистор $V10$ в это время открыт. Через него неинвертирующий вход ОУ соединен с общим проводом. При смене знака коммутирующего напряжения закрывается транзистор $V10$, а $V9$ открывается и ОУ превращается в неинвертирующий усилитель. Такой режим работы ОУ равносильен переключению полярности измерительного прибора через каждую половину периода изменения тока в катушке, что эквивалентно выпрямлению переменного напряжения.

Теперь вновь обратимся к рис. 2 и выясним, почему же при таком способе выпрямления активное сопротивление катушки не приводит к завышению измеряемого параметра. Действительно, ОУ $A5$ коммутируется напряжением, изображенным на рис. 2 б, а форма напряжения на катушке имеет вид, показанный на рис. 2, г. Легко заметить, что в этом случае в выпрямленном токе заштрихованные части импульсов будут взаимно скомпенсированы (рис. 2, е), а среднее значение выпрямленного тока станет таким же, как и в случае отсутствия у катуш-

ки индуктивности активного сопротивления.

Прибор питается от двух стабилизаторов напряжения, выполненных на

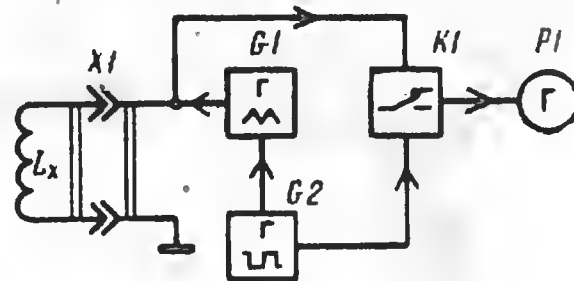


Рис. 1

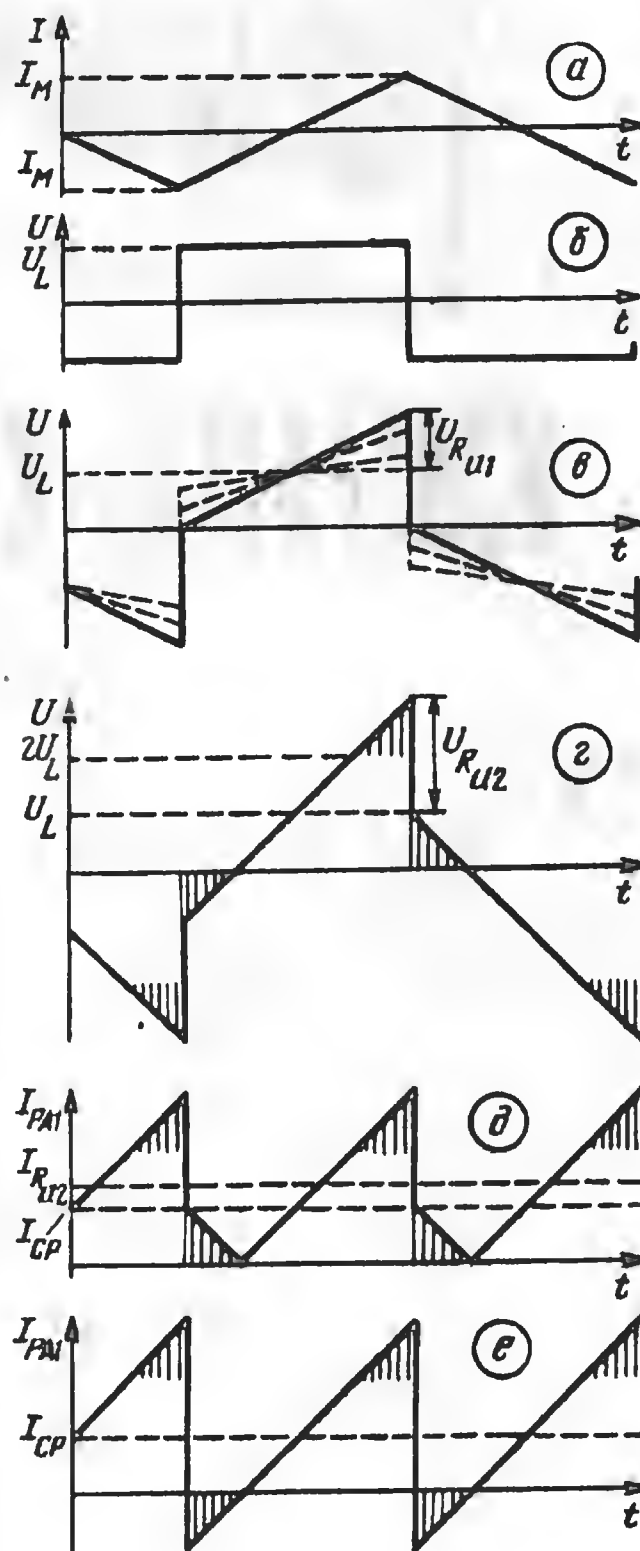


Рис. 2

элементах $V1—V6$. Светодиоды $V1, V2$ являются элементами образцового напряжения. Один из них выведен на переднюю панель и служит индикатором включения прибора. Конденса-

торы $C5—C9$ и резисторы $R16—R21$ должны быть подобраны с точностью не хуже $\pm 1\%$. Транзисторы $V3—V6$ можно заменить любыми другими германиевыми транзисторами соответствующей структуры с коэффициентом передачи тока не менее 50, транзистор КР103Е — любым транзистором из этой серии.

Вместо транзистора КР302А можно применить транзистор серии КР303. Характеристики прибора можно улучшить, если вместо ОУ 140УД1А применить усилитель К153УД2. Особенно заметен выигрыш при замене микросхем $A4, A5$. Микроамперметр $PA1$ любого типа с током полного отклонения 100 мкА.

Налаживание прибора следует начать с установки и выравнивания стабилизированных напряжений ± 6.3 В $\pm 5\%$ подбором резисторов $R4, R5$. Необходимость подбора этих резисторов обусловлена тем, что светодиоды имеют разброс по напряжению стабилизации в пределах 1.5...2 В. При включении питания индикаторный светодиод ($V2$) может не светиться. В этом случае следует подобрать светодиод с большей светоотдачей (например, типа АЛ307Б) или несколько уменьшить сопротивление резистора $R2$.

Если вместо светодиодов АЛ307 использовать светодиоды серии АЛ102, сопротивление резисторов $R3, R6$ следует уменьшить до 3,3 кОм. Можно применить и стабилитроны КС133А, однако это приведет к увеличению потребляемого тока.

Налаживание прибора желательно проводить с помощью осциллографа и частотомера. При нажатой кнопке $S8$ подбором резистора $R8$ устанавливают на выходе инвертора частоту треугольного напряжения в пределах 40...50 Гц. Далее, последовательно нажимая кнопки переключателей $S4—S7$, проверяют соотношение частот поддиапазонов, наблюдая при этом форму напряжения на экране осциллографа. На каждом последующем поддиапазоне частота должна увеличиваться в 4 или 5 раз (обратно пропорционально отношению емкостей конденсаторов соседних поддиапазонов). Нарушение этой пропорциональности свидетельствует о неточном подборе конденсаторов $C5—C9$.

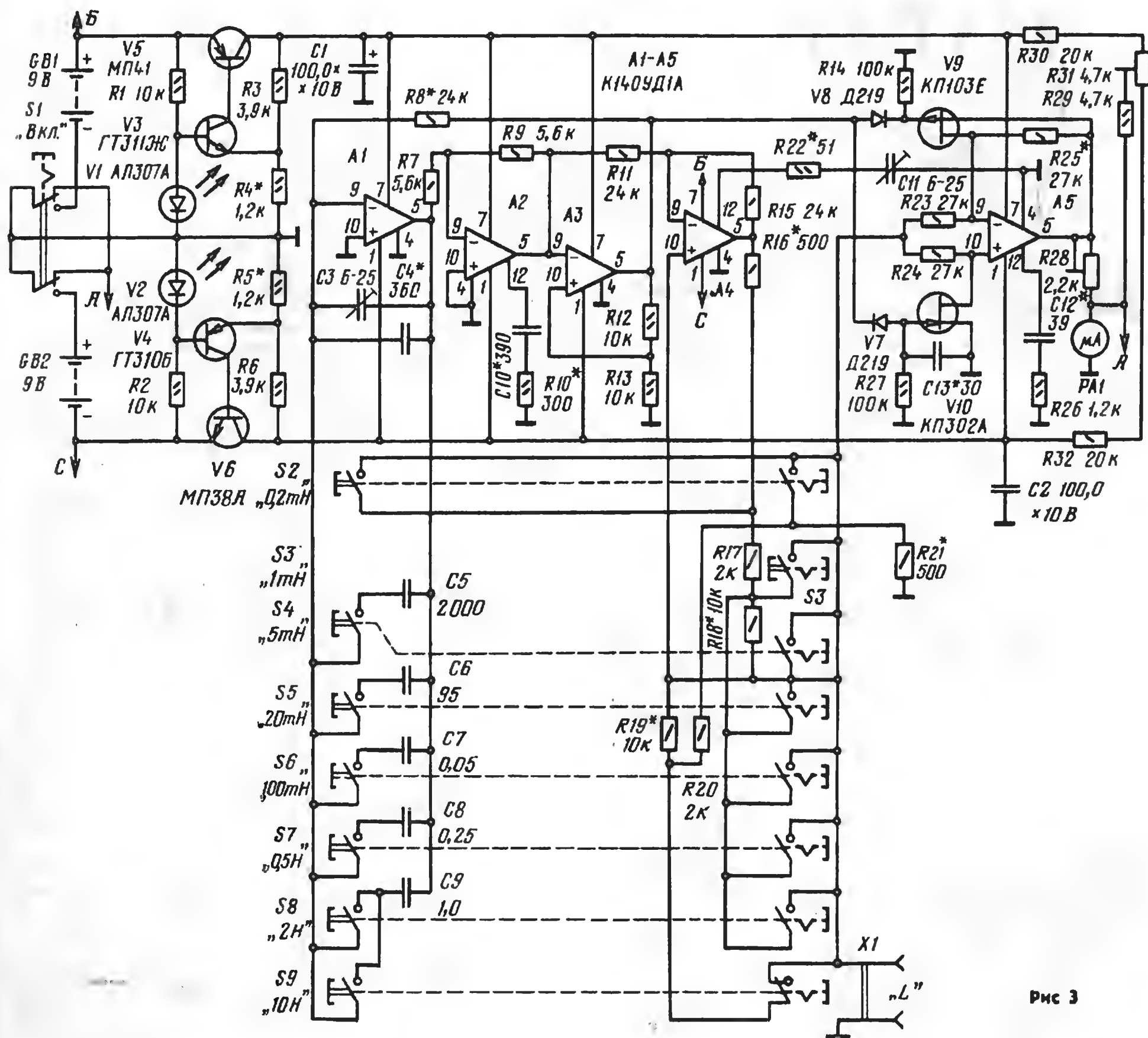
Частоту колебаний и линейность треугольного напряжения на поддиапазоне 1 мГц устанавливают подбором элементов корректирующей цепи $C10, R10$ и емкости конденсатора $C4$. Следует иметь в виду, что увеличение емкости конденсатора $C10$ должно компенсироваться уменьшением емкости конденсатора $C4$ и наоборот. Окончательную установку частоты на этом поддиапазоне производят конденсатором $C3$.

Подбором элементов корректирующих цепей ОУ $A4$ и $A5$ ($R22, C11, R25, C12$) добиваются симметричной

формы напряжения на резисторе 100...200 Ом, включенном в гнезда X1, и одинаковой формы напряжения на выходе ОУ А5 при воздействии положительных и отрицательных полупериодов напряжения компаратора. При замкнутых накоротко гнездах X1 резистором R31 устанавливают стрелку микроамперметра PA1 на нулевое деление. За-

следует изменить место подключения конденсатора, установив его параллельно резистору R14. В заключение проверяют работу прибора на поддиапазонах 0,2 мГц и 10 Гц. Если показания прибора на этих поддиапазонах отличаются от требуемых, следует заново подобрать резисторы R16, R21 или R18, R19. На этом налаживание

можно измерить, подавая напряжение на входы ОУ А5 с резистора, включенного последовательно с конденсатором. Если же к выходу интегратора подключить дополнительно компаратор, переключающий полярность прямоугольного напряжения при переходе треугольного напряжения через нуль, и использовать это напряжение для уп-



тем подключают на вход прибора катушку с известной индуктивностью в пределах 0,1...2 Гн и резистором R28 устанавливают стрелку прибора на соответствующее деление шкалы. На поддиапазонах 0,2...5 мГц установку нуля производят подбором конденсатора C13 при замкнутых входных зажимах. Если не удастся это сделать, то

прибора можно считать законченным. На базе описанного прибора путем несложных изменений и добавлений можно изготовить универсальный прибор. Например, если к выходу инвертора (через согласующий повторитель напряжения) подключить конденсатор, то ток через конденсатор будет пропорционален его емкости. Этот ток

управления ключами V9, V10, то измерительный прибор PA1 покажет в определенном масштабе размер активного сопротивления цепи, подключенной к входным гнездам прибора (резистор, катушка индуктивности и т. п.).

г. Москва



УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ МУП-1

Н. БОРОДУЛИН,
В. МОРОЗОВ,
Е. КОПТЕВ

Для эхолокации и дистанционного управления на ультразвуковых частотах необходимы эффективные преобразователи-излучатели и приемники ультразвука. На рис. 1 показаны внешний вид и размеры одного из таких преобразователей — МУП-1, который выпускается в настоящее время серийно.

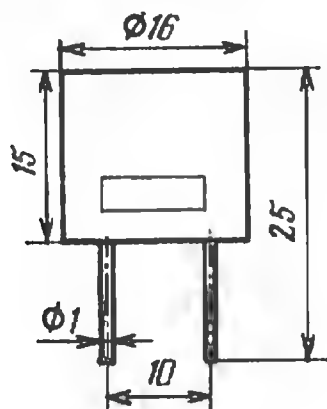


Рис. 1

Технические характеристики преобразователя

Частота максимума излучения $f_{\text{ми}}$ (при напряжении возбуждения 3 В), кГц	38 ± 5
Модуль комплексного входного сопротивления $ Z_p $ (при напряжении возбуждения 3 В), кОм, не более	1,8
Частота максимальной чувствительности в режиме приема $f_{\text{мп}}$ (при сопротивлении нагрузки $R_n = 3,9$ кОм), кГц	40 ± 5
Чувствительность (при $R_n = 3,9$ кОм), мВ/бар	$3,5 \pm 0,5$
Ширина полосы пропускания (по уровню 0,7), кГц	$1,1 \pm 0,1$
Максимальное входное напряжение сигнала в режиме передачи на частоте $f_{\text{ми}}$, В	5
Масса преобразователя, г	10
Интервал рабочей температуры, °С	$-10 \dots +40$
Атмосферное давление, при котором преобразователь сохраняет свои параметры, мм рт. ст.	730...800

Основу преобразователя составляет биморфный пьезокерамический диск, прикрепленный по внешней окружности к эластичной опоре. В центре диска приклеен конусообразный резонатор из алюминиевой фольги, повышающий эффективность преобразования энергии. «Заземляемый» металлический корпус защищает преобразователь от электрических помех.

На рис. 2 изображены зависимости

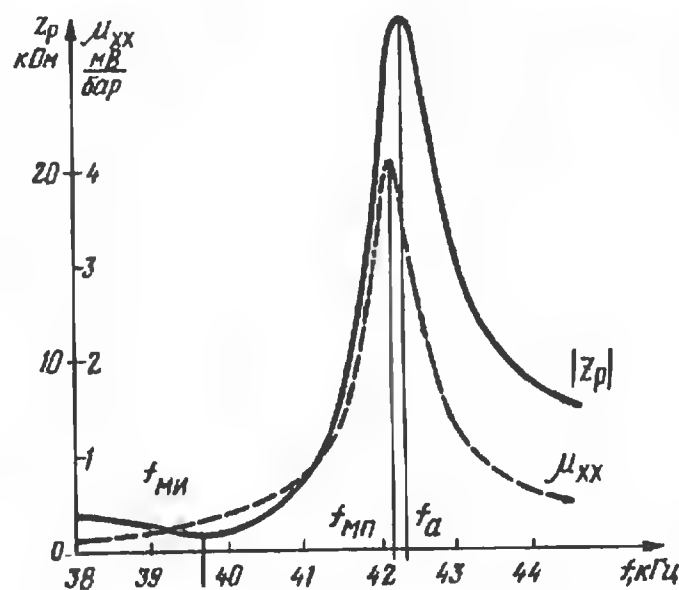


Рис. 2

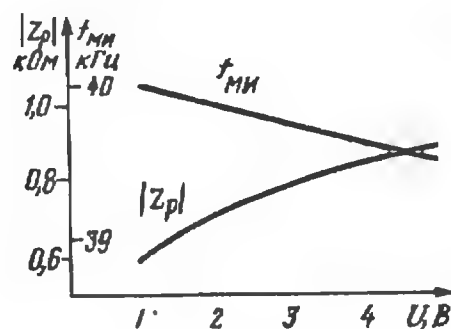


Рис. 3

от частоты модуля входного сопротивления $|Z_p|$ и чувствительности μ_{xx} преобразователя при сопротивлении нагрузки $R_n \rightarrow \infty$. Модуль входного сопротивления имеет два экстремальных значения: на частоте $f_{\text{ми}}$ — минимум входного импеданса, на частоте f_a (антирезонансная частота) — максимум входного импеданса. Чувствительность имеет один максимум на частоте, близкой к частоте антирезонанса f_a .

Промежуток между частотами $f_{\text{ми}}$ и f_a составляет в среднем около 2 кГц. При уменьшении сопротивления нагрузки R_n частота, при которой чувствительность преобразователя максимальна, понижается, стремясь в пределе к $f_{\text{ми}}$ при $R_n \rightarrow 0$.

Вследствие нелинейности свойств пьезокерамики резонансная частота $f_{\text{ми}}$ несколько уменьшается при увеличении входного напряжения. Одновременно увеличивается и входное сопротивление. На рис. 3 приведены амплитудные характеристики преобразователя по резонансной частоте $f_{\text{ми}}$ и резонансному значению модуля входного сопротивления $|Z_p|$.

Если поступающее на преобразователь напряжение превысит на резонансной частоте 5 В, то в нем могут произойти необратимые изменения.

Диаграмма направленности преобразователя — однолепестковая, с шириной около 30° (по уровню 0,7 от максимума).

Когда один из преобразователей является излучателем, а другой — приемником, следует подбирать эту пару таким образом, чтобы $f_{\text{ми}}$ излучателя и $f_{\text{мп}}$ приемника были близки между собой. Индивидуальные значения этих частот указывают в паспортах преобразователей.

При достаточно тщательном подборе пары излучатель-приемник и высоком сопротивлении нагрузки приемника (например, 100 кОм и выше) можно значительно увеличить чувствительность приемного тракта, устранив шунтирующее влияние емкости преобразователя $C_{\text{вх}}$. Для этого параллельно преобразователю включают катушку, индуктивность L_k которой рассчитывают по формуле:

$$L_k = \frac{1}{4\pi^2 f_a^2 C_0},$$

где $C_0 \approx 0,8 C_{\text{вх}}$. Емкость $C_{\text{вх}}$ измеряют на низкой частоте, например, 1000 Гц. Обычно она составляет 1140 ± 40 пФ. Значение индуктивности L_k в зависи-

мости от конкретных значений f_a и C_0 лежит в пределах 15...20 мГц.

В эхолотаторе, когда один и тот же преобразователь работает поочередно в режимах излучения и приема, целесообразно применять приемно-усилительный тракт с низкоомным входом (не более 1 кОм). При этом резонансные частоты $f_{мн}$ и $f_{мп}$ будут близки между собой.

Принципиальные схемы приемника и передатчика устройства дистанционного управления бытовой аппаратурой (приемником, магнитофоном, телеви-

стройкой передатчика заключается в установке частоты генератора, равной частоте $f_{мн}$, которая указана в паспорте преобразователя.

При отсутствии частотомера настройку можно произвести по максимальной отдаче преобразователя. Для этого перед преобразователем-излучателем на расстоянии 15...20 см устанавливают преобразователь-приемник, который будет использован в системе дистанционного управления, подключают к нему вольтметр переменного тока и настраивают передатчик, добиваясь макси-

росхемой $A1$. Коэффициент усиления на частоте 40 кГц — составляет примерно 5000. Продетектированный сигнал, пройдя цепь задержки $C5R7$, запускает одновибратор (элемент $D1.1$). Время задержки срабатывания одновибратора равно 1 с. Сигнал с одновибратора переключает триггер $D1.2$, в результате чего открывается транзисторный ключ $V5$ и срабатывает реле $K1$.

Принципиальная схема исполнительного устройства приведена на рис. 6. При замыкании контактов $K1.1$ в прием-

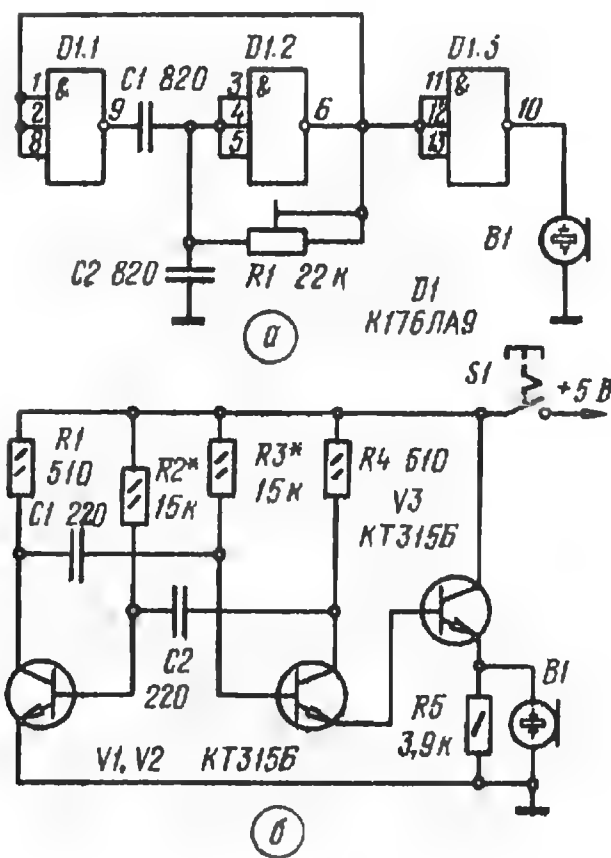


Рис. 4

зором, осветительными приборами) с использованием преобразователя МУП-1 изображены на рис. 4 и рис. 5. Передатчик можно выполнить на цифровой интегральной микросхеме (рис. 4, а) или на транзисторах (рис. 4, б).

У первого варианта передатчика задающий генератор — элементы $D1.1$ и $D1.2$, а на элементе $D1.3$ выполнен буферный каскад. В транзисторном варианте передатчика генератор собран по схеме мультивибратора (транзисторы $V1, V2$), а выходной каскад — на транзисторе $V3$. Необходимую рабочую частоту передатчика устанавливают подстроечным резистором $R1$ (рис. 4, а), или подбором резисторов $R2$ и $R3$ (рис. 4, б). Для того, чтобы иметь возможность подстраивать генератор во время эксплуатации, один из этих резисторов целесообразно заменить двумя, включенными последовательно: постоянным сопротивлением 3...5 кОм и переменным сопротивлением 22 кОм. На-

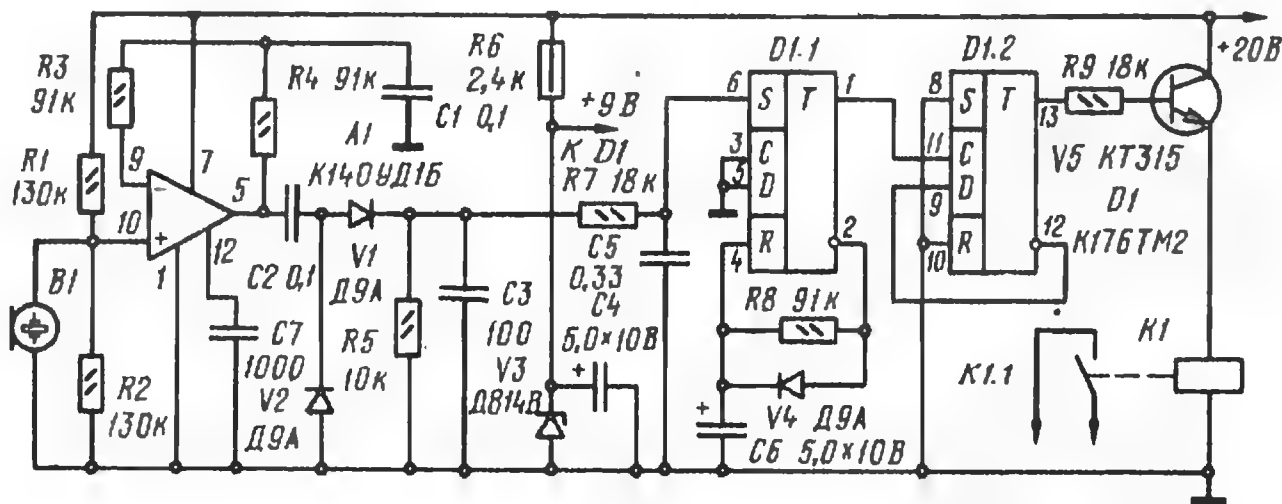


Рис. 5

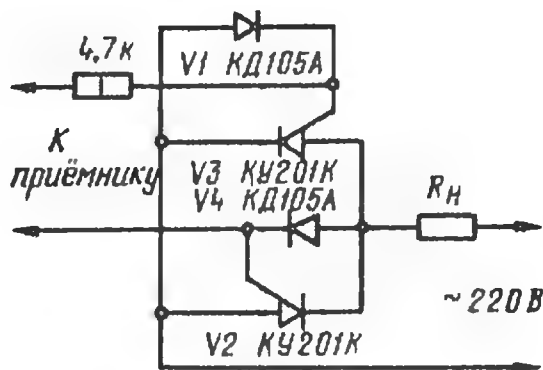


Рис. 6

мального сигнала на выходе приемного преобразователя.

Схема приемника изображена на рис. 5. Он состоит из усилителя на микросхеме $A1$, детектора на диодах $V1, V2$, одновибратора и триггера на микросхеме $D1$, а также транзисторного ключа ($V5$) с исполнительным реле $K1$ в цепи нагрузки. Элементы $R7, C5$ служат для задержки включения одновибратора в целях предотвращения ложных срабатываний исполнительного устройства из-за импульсных помех в сети или нечеткого замыкания контактов кнопки включения передатчика.

Ультразвуковой сигнал, воспринятый преобразователем $B1$ приемного устройства, преобразуется в электрические колебания, которые усиливаются мик-

нике (рис. 5) транзисторы $V2, V3$ открываются и подключают нагрузку R_n в сеть. Допустимая мощность нагрузки определяется прямым током транзисторов.

Передатчики системы дистанционного управления питают от батареи гальванических элементов, а приемник — от стабилизированного выпрямителя, дающего на выходе напряжение 20 В. Питание микросхемы $D1$ дополнительно стабилизировано параметрическим стабилизатором, собранным на элементах $V3$ и $R6$.

В лабораторных условиях при испытаниях блока дистанционного управления взаимориентации преобразователей не требовалось. Однако в комнате с большим звукопоглощением (много мягкой мебели, ковров, штор и т. п.) ультразвуковой сигнал заметно ослабляется, что может потребовать ориентации излучателя и приемника. Ультразвуковой преобразователь может быть использован и в многоканальных системах дистанционного управления. В этом случае команды следует передавать в дискретном виде, используя кодо-импульсные, временные или фазо-импульсные системы модуляции.

Различная цена преобразователя (он, в частности, имеется в Посылторге) — 5 рублей.

г. Москва



ХУДОЖЕСТВЕННОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ УНЧ РАДИОКОМПЛЕКСА

С. ПЕТРОВ

Одним из наиболее эффективных в художественном конструировании является метод, основанный на составлении и последующем воспроизведении так называемой игровой ситуации пользования изделием в естественных для него условиях (иначе говоря, анализ его модели «потребления»)*. Этот метод позволяет выявить и соответствующим образом отразить в разрабатываемом изделии все свойства, которые будут определять его внешние связи с потребителем, другими изделиями, окружающей средой (например, интерьером) в целом.

В последние годы бытовая звуковоспроизводящая радиоаппаратура все чаще изготавливается в виде комплексов, состоящих из набора отдельных, функционально законченных устройств: усилителя НЧ, электропроигрывателя, магнитофонной приставки, тюнера и громкоговорителей. Не имея возможности в журнальной статье рассмотреть весь круг проблем, с которыми приходится иметь дело дизайнеру, разрабатывающему такой комплекс, остановимся на важнейшем компоненте этой задачи — системном подходе к художественному конструированию одного из изделий комплекса.

В качестве примера целесообразно, на наш взгляд, взять усилитель НЧ. Выбор этого звена комплекса не случаен — конструирование усилителей в настоящее время стало одним из наиболее популярных направлений в радиолюбительском творчестве. Приемы же художественного конструирования, рассмотренные на этом примере, вполне применимы и ко всем другим устройствам комплекса.

Для начала отметим, что выделение усилителя НЧ в самостоятельный аппарат влечет за собой нечто большее, чем просто выполнение его в виде отдельного блока. Действительно, если все устройства комплекса работают через один, общий для всех усилитель НЧ, то вполне закономерными представляются и повышенные требования к его электрическим параметрам. Экономически это оправдано: один, даже достаточно сложный усилитель содержит меньше деталей, чем несколько более простых. Кроме того, при общем усилителе НЧ уже целесообразно иметь селектор входных сигналов в магнитофоне — его имеет смысл разместить в усилителе, так как в этом случае уменьшится число кабелей, соединяющих блоки между собой.

Рассуждая подобным образом дальше, нетрудно прийти к выводу о целесообразности объединения устройства комплекса и по питанию. Воз-

можен, например, вариант, при котором к сети подключается только усилитель НЧ, а все остальные блоки получают питание от него, причем включение любого из них приводит к включению и усилителя. В другом варианте объединения блоков питание подается на тот из них, который выбран входным селектором усилителя, а сам усилитель включается отдельно.

Предоставляя читателям самим продолжить выработку требований к усилителю комплекса, закончим начатые выше рассуждения достаточно очевидным выводом о том, что форма и весь внешний вид усилителя должны быть в определенной зрительной связи, соподчинении с остальными устройствами.

Здесь возможны два наиболее вероятных случая. В первом из них усилитель является частью, одним из блоков комплекса, спроектированного функционально и внешне как единый гарнитур (рис. 1), во втором — усилитель функционально и внешне выполнен как вполне независимый, самостоятельный аппарат, рассчитанный на эксплуатацию с любыми другими изделиями (рис. 2). Такое деление до некоторой степени условно, но оно позволяет выявить особенности подхода к внешнему оформлению современной бытовой радиоаппаратуры.

Каковы же эти особенности? Для первого из названных случаев характерно использование одинаковых по

конструкции корпусов и передних панелей, единых принципов компоновки органов управления и цветового оформления всех блоков. Во втором же случае усилитель проектируется как независимое устройство, с ярко выраженными индивидуальными, редко встречающимися (а иногда и неприемлемыми для других изделий) формой и оформлением передней панели. Таким образом, прежде чем проектировать усилитель НЧ, необходимо твердо решить, чем он будет: частью выполненного в едином стиле комплекса или независимым блоком.

Несмотря на многообразие вариантов внешнего оформления современных бытовых радиоустройств, можно выделить несколько наиболее существенных признаков, которые делают изделие современным, определяют его индивидуальность и связь с другими устройствами и интерьером. К числу этих признаков относятся особенности формообразования корпуса, конструкция элементов управления и индикации, размещение (компоновка) их на панели управления, графическое оформление (надписи, ограничительные линии, организующие органы управления в функциональные группы, декоративные элементы и т. п.), фактура поверхности деталей внешнего оформления и, наконец, их цвет.

Во внешнем оформлении современной радиоаппарату-

* См. статью С. Петрова и Ю. Сомова «Художественное конструирование радиоаппаратуры» в «Радио», № 9, с. 26 — 28.

ры широко применяются самые разные материалы: древесина, древесностружечные плиты, пластмасса, металл. Использование того или иного материала очень часто определяется выбранным способом организации формы изделия. Дело в том, что между ней и используемым материалом существует определенная связь. В этом нетрудно убедиться, рассматривая примеры формообразования, показанные на 3-й с. вкладки (рис. 1). Например, варианты А — В характерны для конструкций, в которых активную роль в организации формы и всего внешнего вида изделия играют деревянные детали корпуса, варианты Д и Е — для конструкций из металла, вариант Г — переходный — обечайка такого корпуса может быть как деревянной, так и пластмассовой или металлической. Взаимосвязь формы и материала в вариантах А — В настолько сильна, что замена деревянных деталей, например, металлическими (при сохранении пропорций и размеров по толщине) приводит к полному огрублению формы — изделие начинает казаться неестественно массивным и тяжелым.

Вряд ли нужно доказывать, что независимо от остальных элементов внешнего оформления корпуса схематично изображенные на этом рисунке вкладки выглядят и воспринимаются по-разному. Следовательно, если изделие — в нашем случае усилитель НЧ — проектируется как часть гарнитура бытовых радиоприборов, то все они должны быть оформлены единообразно, в одинаковых по формообразованию корпусах.

Следует, однако, иметь в виду, что не все рассматриваемые примеры формообразования одинаково хороши для изделий, объединяемых в комплекс. Дело в том, что форма и внешний вид отдельных блоков должны допускать различные варианты размещения их по отношению друг к другу при сохранении признаков принадлежности к единому целому. Посмотрим, в какой степени отвечают этому требованию рассмотренные варианты формообразования.

Вариант А удовлетворительно смотрится при размещении блоков комплекса друг на друге и плохо — при установке их на одной плоскости (см. рис. 2 на вкладке). Он очень критичен к размерам блоков по фронту, толщине и отделке боковых стенок, требует индивидуальной подгонки корпусов при объединении изделий в комплекс.

Менее критичны в этом отношении варианты Б—Г (рис. 3), но и они весьма индивидуальны и требуют тщательного изготовления, если речь идет о комплексе. Иными словами, варианты А — Г целесообразно использовать лишь в единичном производстве, например для любительских разработок. Этот вывод хорошо согласуется с практикой промышленного производства, которое постепенно отказывается от подобных конструкций.

В наибольшей степени требованию многовариантности компоновки блоков комплекса отвечают изделия, у которых формообразующие элементы нейтральны, мало активны при сопоставлении изделий друг с другом. Примером могут служить варианты Д и Е. У них главным элементом, по которому определяется принадлежность к системе приборов, является передняя панель. Аппарат в таком оформлении одинаково хорошо выглядит и отдельно (рис. 4 на вкладке) и в составе комплекса (рис. 3 в тексте), для чего достаточно согласовать входящие в него изделия по габаритам, отделке и цвету. Этот способ формообразования получает все большее распространение благодаря высокой экономичности и возможности легкого объединения различных изделий с помощью дополнительного корпуса-стойки. Достоинство рассматриваемых вариантов и в том, что они легко трансформируются (добавлением внешних элементов) в варианты А — В (см. рис. 4 на вкладке).

С учетом сказанного представляется целесообразным для любительской разработки взять за основу вариант Д, позволяющий сосредоточить внимание на разработке наиболее важного элемента внешнего оформления —

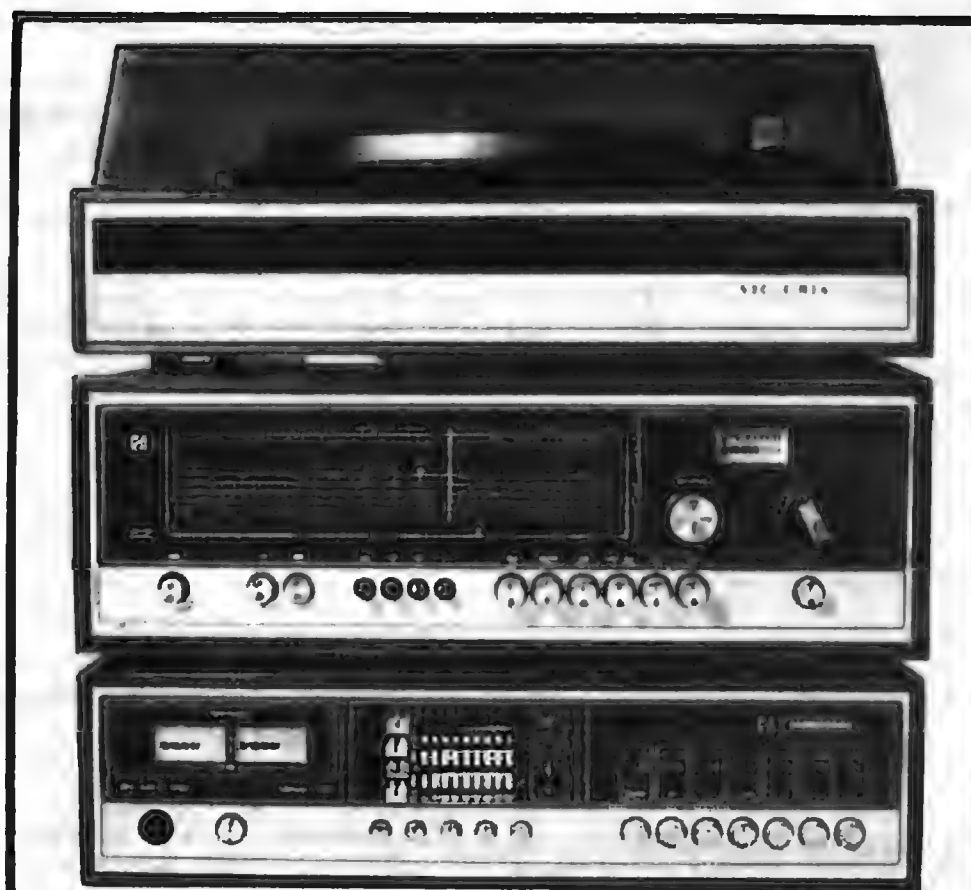


Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

панели управления. Каков же арсенал средств, используемых для этой цели? Их много. Это материал, фактура и цвет панели, форма, материал, отделка и цвет элементов управления и индикации, их компоновка на панели и, наконец, графическое оформление.

В любительских условиях наиболее подходящим материалом для передней панели являются твердые алюминиевые сплавы, например, Д16-Т. Неплохие панели получают из листового органического стекла с последующей обработкой (матированием поверхности и окраской). Цвет панели зависит от многих факторов, но можно рекомендовать нейтральный — черный, темно-серый, белый. Что касается фактуры поверхности, то хорошо смотрится неглубокий штриховой рисунок, нанесенный в продольном направлении (достигается обработкой крупнозернистой наждачной бумагой с водой или стальной щеткой), ровная матовая отделка (может быть получена, например, пескоструйной обработкой). Полировать панель или покрывать ее лаками и красками, дающими после высыхания блестящую поверхность, не рекомендуется, так как блеск затрудняет восприятие надписей, символов, ручек управления и т.д.

Компоновка панели управления имеет целью достичь внешней выразительности аппарата и разделить элементы управления по функциональному назначению. Дело здесь в том, что выполненный в виде отдельного устройства усилитель НЧ современного радиокомплекса имеет достаточно много органов управления. В грамотно сконструированном усилителе они должны быть сгруппированы в зависимости от назначения и частоты пользования ими при эксплуатации. По осуществляемым функциям элементы управления и индикации можно разделить на следующие группы: включения и выключения усилителя, коммутации источников сигнала (входной селектор); регулирования громкости и стереобаланса; изменения по-

лосы пропускания (с помощью фильтров верхних и нижних частот) и тембра; коммутации выходных цепей (например, переключение с громкоговорителей на стереотелефоны); индикации.

Вообще говоря, расположение органов управления и контроля на панели усилителя может быть различным: кнопка включения в сеть, например, может находиться как слева, так и справа, ручка регулятора громкости — слева, справа и посередине и т. д. Однако, несмотря на многообразие возможных компоновочных решений, существуют и некоторые закономерности в расположении органов управления. Если, например, усилитель НЧ разрабатывается в составе комплекса, то индикаторные устройства и идентичные по функциональному назначению органы управления следует разместить на его панели так же, как и в остальных блоках. Кроме того, с целью упорядочения расположения элементов управления на панелях по вертикали и горизонтали используют координатную сетку. Примером удачного применения этого принципа организации панелей управления может служить стереофонический комплекс «Маяк-супер» (рис. 3 в тексте), менее удачного — радиолы «Виктория-003-стерео» (рис. 1).

Не менее важно дифференцировать органы управления по степени важности тех или иных регулировок при эксплуатации. Это должно отражаться в габаритах ручек и их расположении на панелях блоков. В то же время следует избегать большого разнообразия форм и конструкций органов управления. При большом числе ручек в современном бытовом радиокомплексе невыполнение этого требования затруднит упорядочение панелей по внешнему виду. Наконец, органы управления желательно объединить в группы и расположить на панели в соответствии с логикой (последовательностью) пользования ими, т. е. так, чтобы обеспечить наибольшее удобство работы с аппаратом.

По степени важности и частоте пользования органы управления и контроля (индикации) усилителя НЧ можно, по-видимому, расположить в следующем порядке:

- регулятор громкости — главный орган управления; обычно его ручка доминирует в композиции панели (центр композиции), нередко ее делают более крупной, чем все остальные, снабжают шкалой, отградуированной в децибелах (правда, это имеет смысл только при использовании высокочастотных, например, ступенчатых переменных резисторов);

- индикаторы выходной мощности (их же используют и в качестве индикатора стереобаланса) — элементы, характеризующие, как правило, высокий класс аппарата; подсветка их шкал иногда выполняет и функции индикатора включения питания;

- переключатели (селекторы) входных и выходных цепей;

- регуляторы тембра и стереобаланса;

- выключатель питания;

- все прочие элементы.

Эта иерархия элементов управления и индикации хорошо прослеживается в компоновке панелей всех современных радиоаппаратов. Она находит свое выражение как в расположении элементов, так и в их форме, габаритах, графическом оформлении. Примером такого системного подхода к компоновке панели управления может служить стереофонический усилитель «Бриг-001-стерео» (см. рис. 4 на вкладке).

Ручки управления современной бытовой радиоаппаратуры наиболее часто изготавливаются из специальных пластмасс с последующим гальваническим покрытием тонким слоем металла. Очень красивы ручки, выточенные из твердых алюминиевых сплавов (например, Д16-Т) с декоративной обработкой (в виде проточек, фасок) алмазным инструментом. Возможные варианты конструкций современных ручек управления показаны на вкладке (рис. 5).

(Окончание следует)

Рис. 1. Примеры формообразования современной бытовой радиоаппаратуры: А — с оформляющими конструкцией боковыми стенками (электрофон «Аккорд-стерео», магнитофонные приставки «Маяк-001-стерео», «Рута-101-стерео»); Б — вариант, создающий зрительно впечатление вкладывания основной конструкции в корпус, обрамляющий ее с трех сторон (электрофон «Фанникс-001-стерео»); В — формообразование, создающее впечатление конструкции, вдвинутой в корпус; допускает большое число вариантов сопряжения корпуса с передней панелью (тюнер «Рондо-101-стерео» усилитель НЧ электрофона «Электроникс Б1-01-стерео»); Г — вариант корпуса со скругленными углами, зрительно облегчающими конструкцию; допускает разнообразные способы сопряжения с передней панелью (магнитоадиолы «Романтика-001-стерео»); Д — с передней панелью в качестве главного элемента формообразования; допускает большое число вариантов сопряжения с корпусом самых разных конструкций (усилитель «Бриг-001-стерео», блоки комплекса «Маяк-супер»); Е — то же, что и вариант Д, но с панелью со скругленными углами (электрофон «Вега-104М»)

Рис. 2. Примеры объединения в комплекс изделий в корпусах варианта А. Боковые стенки при горизонтальной компоновке активно разделяют передние панели, разрушая представление о комплексе, как о некоем целом. При малейших отклонениях размеров боковых стенок и разнице в их отделке и цвете комплекс выглядит нелепо

Рис. 3. Примеры объединения в комплекс блоков, оформленных по вариантам В и Г. Приборы хорошо смотрятся при высоком качестве изготовления всех корпусов. Стыковка на плоскости затруднена, так как даже при небольших отклонениях размеров по высоте комплекс выглядит плохо

Рис. 4. Усилитель НЧ «Бриг-001-стерео» с внешним оформлением по вариантам Д (вверху) и В (внизу)

Рис. 5. Варианты конструкций ручек современной формы

ШАХМАТНЫЕ ЧАСЫ

Н. НАЗАРОВ

Это электронное устройство предназначено для регистрации времени, затраченного на обдумывание ходов в шахматной блиц-партии. Об истечении заранее обусловленного и установленного времени (его можно варьировать в пределах от 1 до 5 минут) сигнализируют фотодиоды, вмонтированные в коромысло часов.

Для регистрации времени в часах применен стрелочный измерительный прибор — микроамперметр типа М270 на ток 50 мкА с нулем в середине шкалы и контактными флажками (прикосновение к ним стрелки прибора означает окончание времени). Прибор показывает время того из партнеров, который в данный момент обдумывает ход. Чтобы удобнее было наблюдать за показаниями прибора, стрелка для каждого из играющих движется (по мере истечения установленного времени) от него. Контактными флажками можно уменьшить установленное время партии. Это позволяет играть с форой по времени.

Питаются часы от батареек 3336Л. Потребляемый ток не превышает 3 мА. При включении светодиода он возрастает до 10...12 мА.

Принципиальная схема часов показана на рис. 1. Включают часы переключателем S3. При этом замыкается общая цепь питания и один из времязадающих конденсаторов C1 или C2 (в зависимости от положения контактов секции S2.1 переключателя S2) начинает заряжаться через стабилизатор микротока, собранный на полевом транзисторе V1. По мере зарядки конденсатора напряжение на нем медленно увеличивается.

В каждый момент времени положение стрелки прибора определяется напряжением на соответствующем конденсаторе, например, на конденсаторе C2. При обдумывании хода партнером нап-

ряжение на этом конденсаторе сохраняется, а на конденсаторе C1 увеличивается. Ток через стабилизатор микротока, а значит, время прохождения

до крайнего левого. В момент окончания времени у каждого из партнеров стрелка касается одного из контактных флажков (на схеме — контакты S4)

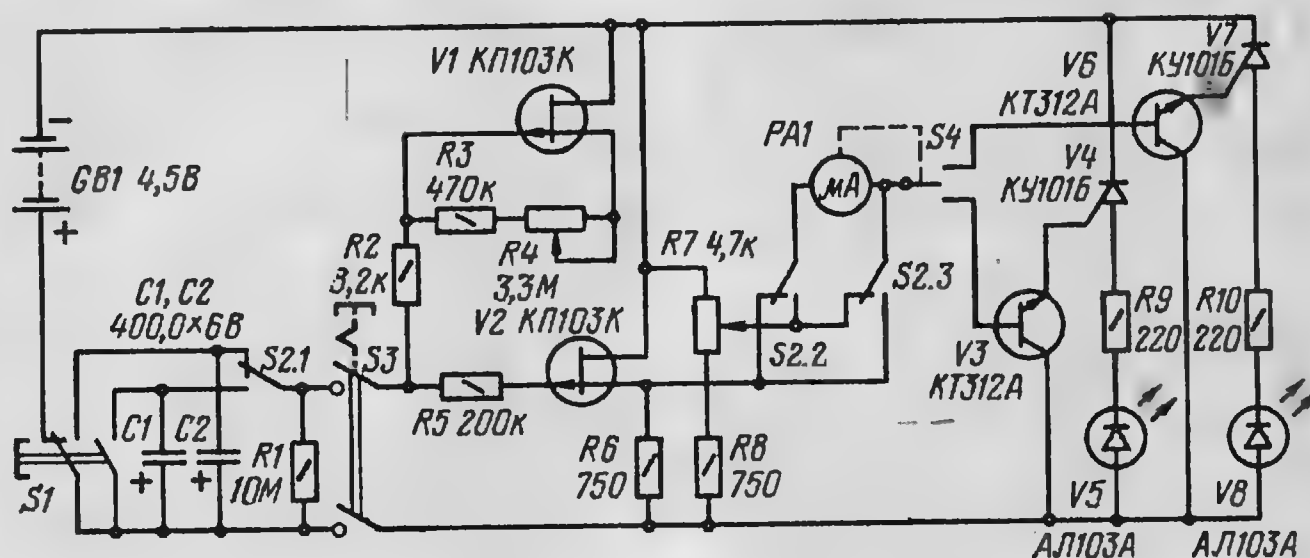


Рис. 1

стрелкой прибора всей шкалы, и время, отведенное каждому из партнеров на игру, устанавливают переменным резистором R4. Напряжение с времязадающего конденсатора через резистор R5 подается на затвор полевого транзистора V2. Участок исток—сток этого транзистора и резисторы R6—R8 образуют измерительный мост, в диагональ которого включен (через секции S2.2 и S2.3) стрелочный прибор PA1. Начальный ток через прибор, равный 50 мкА, соответствующий исходному положению стрелки, устанавливают переменным резистором R7.

Таким образом, для одного из партнеров стрелка прибора по мере расхода времени на обдумывание ходов движется от крайнего левого положения до крайнего правого положения, а для второго, наоборот, от крайнего правого

прибора и тем самым подключает измерительный мост к базе транзистора V3 или V6. Если, например, стрелка коснется нижнего (по схеме) контактного флажка, то напряжение с моста будет подано на базу транзистора V3 и откроет его. При этом управляющий электрод транзистора V4 через малое сопротивление открытого транзистора окажется соединенным с плюсовым проводником цепи питания, в результате чего транзистор откроется и в его цепи загорится светодиод V5 — сигнал истечения времени партии. При касании стрелки другого контактного флажка прибора открываются транзистор V6, транзистор V7 и зажигается светодиод V8.

Перед началом новой партии переключателем S1 разряжают времязадающие конденсаторы. Для кратковременной остановки отсчета времени, например, в случае небольшого перерыва в партии, следует отжать переключатель S3.

Конструкция часов показана на вкладке. Корпус с внутренними размерами 140×90×80 мм склеен из трехмиллиметровой фанеры и снаружи оклеен декоративной поливинилхлоридной пленкой. Переключатели *S1* и *S3* находятся в нише левой стенки корпуса, переменные резисторы *R4* и *R7* — в

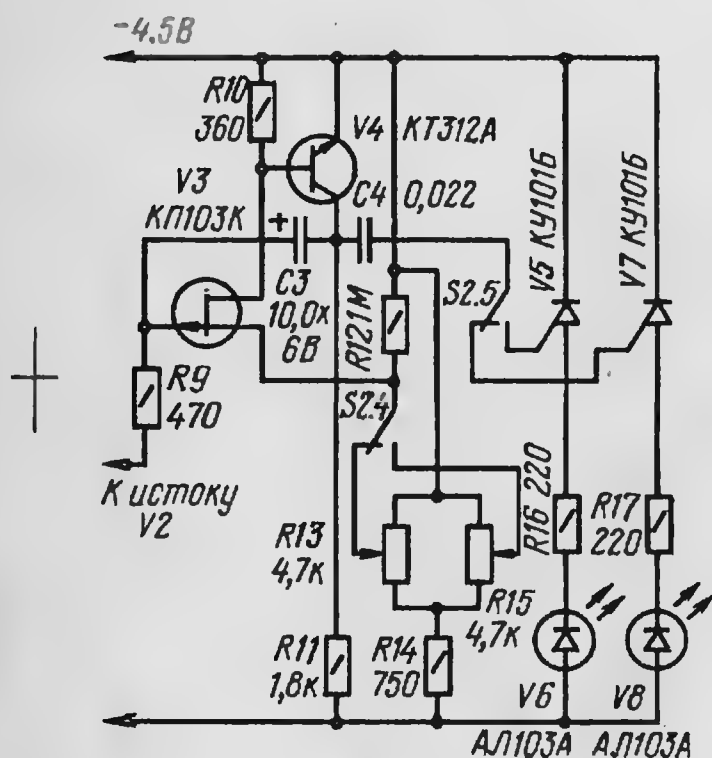


Рис. 2

нише задней стенки. Коромысло, представляющее собой деревянную планку размерами 120×55 мм, толщиной 10 мм, укреплено шарнирно на винтах, пропущенных через отверстия в Г-образных стойках. Сделав ход, шахматист нажимает на ближнюю к нему часть коромысла и тем самым через планку из листовой пластмассы переводит в противоположное положение движок переключателя *S2*, находящегося на внутренней стороне левой стенки.

Большая часть элементов смонтирована на плате размерами 60×80 мм, выполненной из фольгированного стеклотекстолита. Каждый из времязадающих конденсаторов *C1* и *C2* составлен из четырех электролитических конденсаторов К53-1 (К50-6 непригодны из-за большой утечки тока) емкостью по 100 мкФ. Переключатели *S1* и *S3* типа П2К, *S2* — 2П6Н. Переменные резисторы *R4* и *R7* — СПО-0,5, постоянные — МЛТ-0,25.

Вместо транзисторов КП103К пригодны транзисторы той же серии с другими буквенными индексами. Транзисторы КТ312А можно заменить на транзисторы КТ315, транзисторы КУ101Б — на КУ101, КУ103 с любыми буквенными индексами.

Налаживание часов начинают с проверки работоспособности стабилизато-

ра тока. Делают это при отключенном транзисторе *V2* путем измерения нарастания напряжения на времязадающих конденсаторах. Если вольтметр имеет сравнительно небольшое входное сопротивление, то его подключают кратковременно, потому что потребляемый им ток будет больше тока зарядки конденсатора. Затем подключают транзистор *V2* и проверяют, растет ли напряжение на его истоке по мере зарядки конденсатора. После этого подключают микроамперметр *РА1* и резисторы *R7*, *R8*. Если прибор работает нормально, то автономно проверяют цепи, состоящие из элементов *V3—V5*, *R9* и *V6—V8*, *R10*. Если базы транзисторов *V3* и *V6* соединить через резистор сопротивлением 1 кОм с плюсовым выводом батареи питания (переключатель *S3* нажат), то светодиоды *V5* и *V8* должны светиться.

Если не окажется стрелочного прибора с контактными флажками для фиксации окончания партии, его можно заменить обычным микроамперметром на ток 50 мкА, а для фиксации окончания партии применить несимметричный мультивибратор, схема которого приведена на рис. 2. Напряжение с истока транзистора *V2* (см. рис. 1) подается на транзистор *V3*, а с выхода мультивибратора (коллектор транзистора *V4*) через конденсатор *C4* и секцию *S2.5* переключателя *S2* — на управляющий электрод транзистора *V7* или *V5*. Уровень напряжения, при котором мультивибратор начинает генерировать импульсы и включает один из транзисторов, устанавливают для каждого из партнеров переменными резисторами *R13* и *R15*. Раздельная установка позволяет задавать разное контрольное время партии для каждого партнера.

При разработке описанных здесь часов использовались статьи, опубликованные в журнале «Радио»: А. Межлумян. Стабилизаторы микротока на полевых транзисторах (1978, № 8, с. 52, 53); Г. Шульгин. Электронные шахматные часы (1979, № 8, с. 52, 53); Г. Саламатов. Стабильное реле времени (1979, № 10, с. 39).

Г. Москва

От редакции. Шахматные часы, описание которых приведено в этой статье, были испытаны в редакционной лаборатории. За несколько «сеансов» игры сбоев в работе часов не наблюдалось. Следует, однако, заметить, что резистор *R1* может быть исключен из устройства. В этом случае линейность шкалы и точность отсчета времени возрастают.



Для освоения 160-метрового (1,8 МГц) диапазона радиолюбитель, имеющий некоторый опыт конструирования и наладки радиовещательной аппаратуры, может изготовить простой самодельный приемник.

Принципиальная схема этого приемника изображена на рис. 1. Он представляет собой восьмитранзисторный супергетеродин, предназначенный для приема станций, работающих в 160-метровом диапазоне телефоном с амплитудной модуляцией (АМ), телеграфом (СВ) и однополосной модуляцией (SSB). Чувствительность приемника в режиме АМ — 10 мкВ, в телеграфном режиме — около 20 мкВ при соотношении сигнал/шум 3 раза. Приемник рассчитан на работу с наружной антенной, например, типа «наклонный луч» длиной 15...20 м.

Питается приемник от батареи напряжением 9 В («Крона», 7Д-0,1 или две батареи 3336Л, соединенные последовательно) или стабилизированного выпрямителя с таким же выходным напряжением. Потребляемый ток не превышает 15 мА.

Приемник состоит из входной цепи, преобразователя частоты с отдельным гетеродином, однокаскадного усилителя промежуточной частоты, детектора и двухкаскадного усилителя низкой частоты. Для приема СВ и SSB сигналов включают второй, телеграфный гетеродин.

Входной колебательный контур, перекрывающий участок частот 1800...2000 кГц, образуют катушка *L1* и конденсаторы *C2*, *C3* и *C4.1*. Настраивают его конденсатором переменной емкости *C4.1*. Через катушку *L2* контур индуктивно связан с антенной, подключаемой к гнезду *X1*, через конденсатор *C1* — с антенной, подключаемой к гнезду *X2*, а через катушку *L3* и конденсатор *C5* — с преобразователем частоты. Гнездо *X3* предназначено для подключения заземления.

Смеситель выполнен на транзисторе *V1*. Катушка *L4* в коллекторной цепи транзистора — катушка связи преобразователя частоты с полосовым филь-

ПРИЕМНИК

Разработано в лаборатории журнала «Радио»

НАЧИНАЮЩЕГО РАДИОСПОРТСМЕНА

В. БОРИСОВ

ром $L5C8C9L6C10$, настроенным на промежуточную частоту 110 кГц.

Гетеродин (транзистор $V2$) собран по схеме, известной как «емкостная трехточка». Питание на него подается через параметрический стабилизатор напряжения на стабилитроне $V9$. В колебательный контур гетеродина входят катушка $L8$ и конденсаторы $C13-C15$, $C4.2$. Настройка его осуществляется конденсатором $C4.2$, объединенным осью с конденсатором $C4.1$ входного контура в блок КПЕ приемника. Конденсаторы $C13$ и $C14$ образуют делитель, благодаря которому между коллектором и эмиттером транзистора образуется положительная обратная

связь по переменному току, возбуждающая гетеродин.

ВЧ напряжение с гетеродина через катушку $L7$ подается в эмиттерную цепь транзистора смесителя $V1$. Сигнал промежуточной частоты (110 кГц) через полосовой фильтр $L5C8C9L6C10$ поступает на вход каскодного усилителя промежуточной частоты, собранного на транзисторах $V3$ и $V4$. Транзистор $V4$ включен по схеме с общим эмиттером, $V3$ — по схеме с общей базой. Режим работы транзисторов определяют делитель напряжения $R9-R11$ в их базовых цепях и термостабилизирующий резистор $R12$ в эмиттерной цепи транзистора $V4$. Конденсатор $C18$, Шунтирующий резистор $R12$,

устраняет местную отрицательную обратную связь по переменному току, снижающую усиление каскада.

Надобность в конденсаторе $C33$, показанном на схеме штриховыми линиями, устанавливают опытным путем: его включают при налаживании, и если он улучшает работу приемника, то оставляют в каскодном усилителе.

Нагрузкой каскодного усилителя служит одиночный контур $L9C17$, настроенный на частоту 110 кГц. С этого контура сигнал промежуточной частоты через катушку связи $L10$ подается на базу транзистора $V5$, выполняющего функции детектора. При приеме АМ станций эмиттер транзистора через нор-

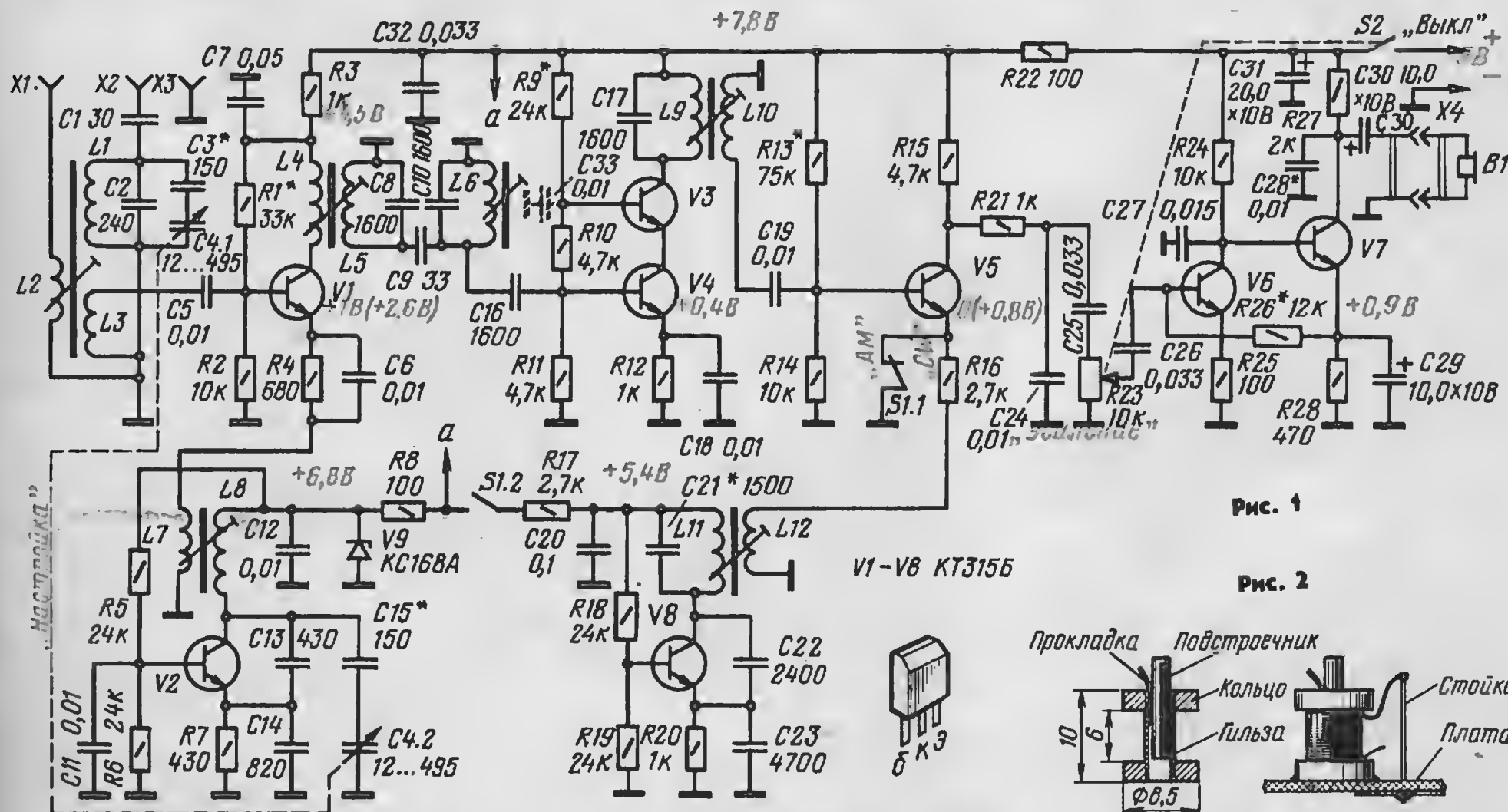


Рис. 1

Рис. 2

мально замкнутые контакты. Секции *S1.1* переключателя *S1* соединен с общим «заземленным» проводником, а небольшое напряжение смещения, чуть открывающее транзистор, подается на его базу с делителя *R13R14*. В таком режиме транзистор не только детектирует модулированный сигнал промежуточной частоты, но и усиливает выделенные колебания низкой частоты.

С резистора *R15* низкочастотный сигнал через фильтр нижних частот *R21C24* и переменный резистор *R23* (усиление по низкой частоте) поступает на усилитель низкой частоты (транзисторы *V6* и *V7*). Усиленный сигнал преобразуется головными телефонами *B1* в звуковые колебания.

Оптимальный режим работы обоих транзисторов низкочастотного усилителя устанавливают подбором резистора *R26*, через который на базу транзистора *V6* подается начальное напряжение смещения, снимаемое с резистора *R28*. Конденсатор *C29*, шунтирующий резистор *R28*, устраняет отрицательную обратную связь по переменному току. Конденсаторы *C27* и *C28* предотвращают возбуждение усилителя НЧ на высших частотах звукового диапазона.

Резисторы *R22*, *R3* и конденсаторы *C32*, *C7* образуют два развязывающих фильтра, устраняющие возможное возбуждение приемника из-за паразитных связей между каскадами через общий источник питания.

Для приема сигналов станций, работающих телеграфом, переключатель *S1* надо перевести в положение «CW». При этом контакты секции *S1.1* разомкнутся и в эмиттерную цепь транзистора *V8* детекторного каскада окажется включенной катушка *L12*, индуктивно связанная с контурной катушкой *L11* второго (телеграфного) гетеродина, а через контакты *S1.2* на гетеродин будет подано питание.

Телеграфный гетеродин генерирует колебания фиксированной частоты, отличающейся от промежуточной частоты приемника на 800...1000 Гц. Она определяется данными контура *L11C21C22C23*. Генерируемые колебания через катушку связи *L12* и резистор *R16* поступают в цепь эмиттера транзистора *V5* и смешиваются в нем с колебаниями промежуточной частоты принятого CW сигнала. В результате на выходе детектора появляется разностный сигнал частотой 800...1000 Гц.

Аналогично осуществляется и прием SSB сигналов.

Резистор *R17* и конденсатор *C20* образуют фильтр, предотвращающий проникновение колебаний телеграфного гетеродина в общую цепь питания приемника.

Детали. В приемнике использованы не только широко распространенные промышленные, но и самодельные детали. Все транзисторы — кремниевые серии КТ315 со статическим коэффициентом передачи тока ($h_{21э}$) не менее 80. Можно также использовать аналогичные им *n-p-n* транзисторы серий КТ301, КТ312. Те из них, коэффициент передачи тока которых больше, устанавливайте в усилителе промежуточной частоты и в первом каскаде усилителя низкой частоты.

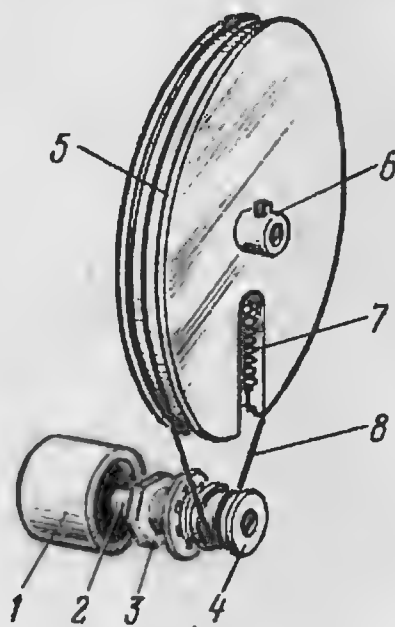


Рис. 3

Все постоянные резисторы — МЛТ-0,25 (можно МЛТ-0,125, МЛТ-0,5); переменный резистор *R23*, объединенный с выключателем питания *S2* — типа ТК или малогабаритный СП3-4В; переключатель *S1* — тумблер ТВ2-1. Все электролитические конденсаторы — К50-6, остальные — типов КЛС, КД, КТ.

Головные телефоны *B1* — высокоомные ТОН-2 или ТА-4.

Все катушки индуктивности приемника намотаны на самодельных каркасах с использованием ферритовых колец марки 600НН с внешним диаметром 8,5, внутренним 3,5 и высотой 2 мм (типоразмер К8,5×3,5×2) и стержневых подстроечных сердечников диаметром 2,8 и длиной 12 мм из феррита такой же марки. Конструкция каркаса показана на рис. 2. Цилиндрическая бумажная гильза, к которой приклеены ферритовые кольца, склеена на гладком хвостовике сверла диаметром 2,8 мм. Расстояние между кольцами — 6 мм. Подстроечный сердечник удерживается в гильзе полоской бумаги.

Катушка *L1* входного контура и катушка *L8* гетеродинного контура содержат по 35 витков провода ПЭВ-1 0,25, а соответствующие им катушки *L2*, *L3* и *L7* — по 10 витков провода

ПЭВ-1 0,12. Остальные катушки намотаны проводом ПЭВ-1 0,12 и содержат: *L5*, *L6*, *L9* и *L11* — по 275 витков, *L4* и *L10*, намотанные поверх катушек *L5* и *L9*, — по 50 витков, а *L12*, находящаяся сверху катушки *L11* — 70 витков. Витки верхних выводов катушек закреплены нитками, чтобы не спадали.

Конденсаторы *C4.1* и *C4.2* настройки входного и гетеродинного контуров — стандартный блок КПЕ с наименьшей емкостью 12 и наибольшей 495 пФ, который снабжен самодельным верньерным механизмом с десятикратным замедлением вращения оси блока КПЕ.

Конструкция верньерного механизма изображена на рис. 3. Устройство состоит из ведомого 5 и ведущего 4 шкивов, соединенных между собой тросиком 8, втулки 3 с наружной резьбой для крепления ведущего узла на лицевой панели приемника и оси 2, на которую жестко насажен ведущий шкив. Ведомый шкив втулкой 6 с винтом закрепляют на оси блока КПЕ. При вращении ручки 1, закрепленной на оси, вращательное движение шкивов передается ротору блока КПЕ, изменяя тем самым емкость конденсаторов настройки.

Втулка 3 с осью 2, использованные в верньерном механизме, от вышедшего из строя переменного резистора типа СП-1. Все другие части резистора следует удалить, а фланцевую сторону втулки выровнять напильником и зашлифовать.

Шкивы можно выточить из органического стекла, гетинакса или, в крайнем случае, из хорошо проклеенной фанеры толщиной 8...10 мм. Диаметр ведущего шкива 8...10 мм, ведомого — 80 мм. Высота бортиков по обеим сторонам шкивов, ограничивающих перемещение тросика, около 1 мм. Ведущий шкив туго насадите на ось, но так, чтобы ось не болталась во втулке.

В ведомом шкиве сделайте радиальный пропил глубиной 28...30 мм и закрепите в нем пружину 7 для натяжения тросика, а точно в центре запрессуйте втулку 6 с винтом для жесткого крепления на оси ротора КПЕ. Для тросика используйте капроновую леску. Тросик должен огибать ведущий шкив 2—3 раза, а натягивающая его пружина выбирать лифт верньерного устройства. Для повышения трения тросика с ведущим шкивом его можно натереть толченой канифолью.

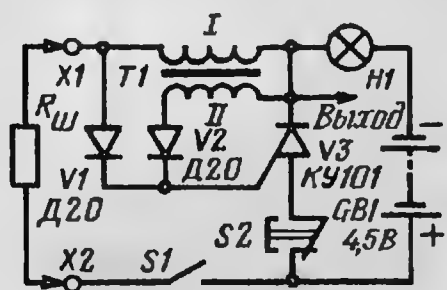
Окончательно верньерный механизм устанавливают и регулируют после того, как монтажная плата налаженного приемника будет скреплена с лицевой панелью корпуса.

(Окончание следует)

СТОРОЖЕВОЕ УСТРОЙСТВО

В. СМЕРНОВ

Для сигнализации о состоянии охранного шлейфа — незаметного провода, обнесенного вокруг охраняемого участка или объекта, можно использовать устройство, схема которого здесь помещена. В исходном состоянии при замкнутых контактах выключателя *S1* через обмотку *I* трансформатора *T1* и охранный шлейф *R*, течет ток батареи питания *GB1*. Сопротивление шлейфа подобрано таким, чтобы транзистор *V3* был закрыт. В момент обрыва шлейфа в обмотке *II* трансформатора возникает импульс напряжения, который через диод *V2* будет приложен к управляющему электроду транзистора. При этом транзистор откроется и загорится сигнальная лампа *H1*.



Приведение устройства в исходное состояние осуществляется кнопочным выключателем *S2*. При коротком замыкании шлейфа положительное напряжение источника питания через диод *V1* будет подано на управляющий электрод транзистора, откроет его, в результате чего также загорится сигнальная лампа.

Если исходное состояние устройства не восстанавливается нажатием на кнопку *S2*, значит, шлейф замкнут. В таком случае размыкают контакты выключателя *S1* и повторно нажимают на кнопки *S2*. Выключатель *S1* в данном случае имитирует обрыв шлейфа, что и используют для проверки целостности шлейфа.

Сигнальная лампа *H1* — МНЗ,5-0,26 (3,5 В × 0,26 А). Трансформатор *T1* — выходной трансформатор от любого транзисторного или лампового приемника. Охранный шлейф представляет собой тонкий провод с высоким удельным сопротивлением. Оно может быть в пределах 2...3 кОм. В случае применения транзистора КУ201 или КУ202 сопротивление шлейфа должно быть 1,5 кОм.

Источник питания — батарея 3336Л. Настройка автомата заключается в подборе такого включения вторичной обмотки трансформатора, когда при отключении (обрыве) шлейфа он срабатывает.

Сигнализация может быть и звуковой, если использовать мультивибратор. Питание на мультивибратор подают через проводник, обозначенный на схеме «Выход».

г. Каргалы
Челябинской обл.

ЭЛЕКТРОННЫЙ «СОЛОВЕЙ»

А. АДУФРИЕВ

В этом электронном автомате, имитирующем трели соловья, нет электромагнитных реле, чем он, в основном, и отличается от подобных устройств, описанных в популярной радиотехнической литературе. Автомат прост в налаживании и при удачном монтаже свободно помещается в корпусе миниатюрного радиоприемника. Он может быть и просто забавной музыкальной шкатулкой или квартирным звонком.

Принципиальная схема «соловья» приведена на рис. 1. Его основу составляют четыре взаимосвязанных мультивибратора. Мультивибратор на транзисторах *V3.1* и *V3.2* транзисторной сборки *V3* генерирует колебания, соответствующие звуку высокого тона. Усиленные транзистором *V3.3* той же сборки и трехкаскадным усилителем НЧ, эти колебания преобразуются динамической головкой *B1* в звуковой сигнал, определяющий тембровую окраску «трели». Работой первого мультивибратора управляет второй мультивибратор на транзисторах *V2.3* и *V2.4*, генерирующий колебания частотой 5 Гц. Когда транзистор *V2.4* закрыт, первый мультивибратор работает. В те же моменты времени, когда транзистор *V2.4* открывается и база транзистора *V3.2* через резистор *R15* и малое сопротивление открытого транзистора и *V2.4* оказывается соединенной с общим проводом, первый мультивибратор не работает. В результате динамическая головка воспроизводит сигнал, напоминающий частое «шелканье», присущее трели соловья. Работой второго мультивибратора управляет третий мультивибратор, собранный на транзисторах *V1.4* и *V2.1*, прерывающий его генерацию с частотой 1 Гц. Когда транзистор

V2.1 закрыт, ток базы транзистора *V2.2* незначительный, поэтому он тоже закрыт и не оказывает влияния на работу второго мультивибратора.

В свою очередь третий мультивибратор управляется четвертым мультивибратором на транзисторах *V1.1* и *V1.2*, генерирующим импульсы с периодом следования 6...8 с. Транзисторы *V1.3* и *V2.2* усиливают импульсы тока управляющих мультивибраторов. Таким образом, мультивибраторы формируют полную «трель соловья», начинающуюся одиночным пощелкивающим свистом, переходящим в более чистый, и заканчивающуюся быстрым «переливом».

Устройство питается от батареи *GB1* напряжением 9 В («Крона», 7Д-0,1 или две батареи 3336Л). Напряжение, подаваемое на транзисторы мультивибраторов, стабилизируется стабилитроном *V4* и транзистором *V5*. Без стабилизатора соловьиные «трели» будут изменяться с уменьшением напряжения источника питания.

Внешний вид монтажной платы, эскиз печатной платы и схема размещения деталей на ней показаны на рис. 2. Плата вместе с батареей «Крона» или 7Д-0,1 размещается в корпусе приемника «Юность». Транзисторные сборки 2НТ172 (217НТ2) можно заменить транзисторами серий КТ312, КТ315 с любым буквенным индексом. В стабилизаторе напряжения и усилителе НЧ можно использовать транзисторы серий МП39—МП42 (*V5*, *V6*, *V9*), МП37 и МП38 (*V7*, *V8*) и стабилитрон Д814А (*V4*). Все резисторы на мощность рассеяния 0,25 Вт (можно 0,125 Вт), электролитические конденсаторы — К50-6. Динамическая головка мощностью 0,1...0,2 Вт (0,1ГД-6, 0,1ГД-12, 0,2ГД-1).

Усилитель НЧ «соловья» собран по общеизвестной схеме. Налаживание его сводится к подбору резистора R_{28} (напряжение на эмиттерах выходных транзисторов должно составлять половину напряжения питающей батареи).

Налаживание основы «соловья» заключается в проверке работы мультивибраторов и корректировании «трелей» изменением частот генерируемых ими импульсов путем подбора конденсаторов, а в мультивибраторе на транзисторах $V_{1.1}$ и $V_{1.2}$ — подбором резисторов в базовых цепях. Для контроля работы мультивибраторов желательно пользоваться осциллографом с большой длительностью развертки (до 10 с).

Но можно обойтись и вольтметром постоянного тока с относительным входным сопротивлением не менее 10 кОм/В. Наиболее подходит для этой цели прибор Ц4315. По отклонению стрелки вольтметра от нулевой отметки ориентировочно судят о периоде и длительности генерируемых мультивибраторами импульсов.

Перед включением питания на монтажной плате тремя временными проволочными перемычками соединяют базу и эмиттер транзистора $V_{2.4}$, эмиттеры транзисторов $V_{1.4}$ и $V_{2.1}$, эмиттеры транзисторов $V_{1.1}$ и $V_{1.2}$. Если мультивибратор на транзисторах $V_{3.1}$ и $V_{3.2}$ исправен, динамическая головка $B1$ должна воспроизводить звуковой сигнал высокого тона — с частотой 4...5 кГц.

После этого удаляют первую проволочную перемычку и проверяют мультивибратор на транзисторах $V_{2.3}$, $V_{2.4}$. Если он исправен, то звук основного тона приобретает прерывистый характер с частотой около 5 Гц. При этом стрелка вольтметра, подключенного к коллектору транзистора $V_{2.4}$, пять раз в секунду должна отклоняться от нулевой отметки шкалы, а на экране осциллографа просматриваться положительные импульсы длительностью 80 мс.

Затем, удалив вторую проволочную перемычку, проверяют мультивибратор на транзисторах $V_{1.4}$ и $V_{2.1}$. Вольтметр подключают к коллектору транзистора $V_{1.4}$ и подбором конденсаторов C_3 , C_4 добиваются периода следования положительных импульсов около 1 с и длительности импульса 0,3 с. При этом динамическая головка в течение каждой секунды должна издавать звук, похожий на кудахтанье: «куд-куд-куда-а», «куд-куд-куда-а» и т. д.

Далее проверяют мультивибратор на

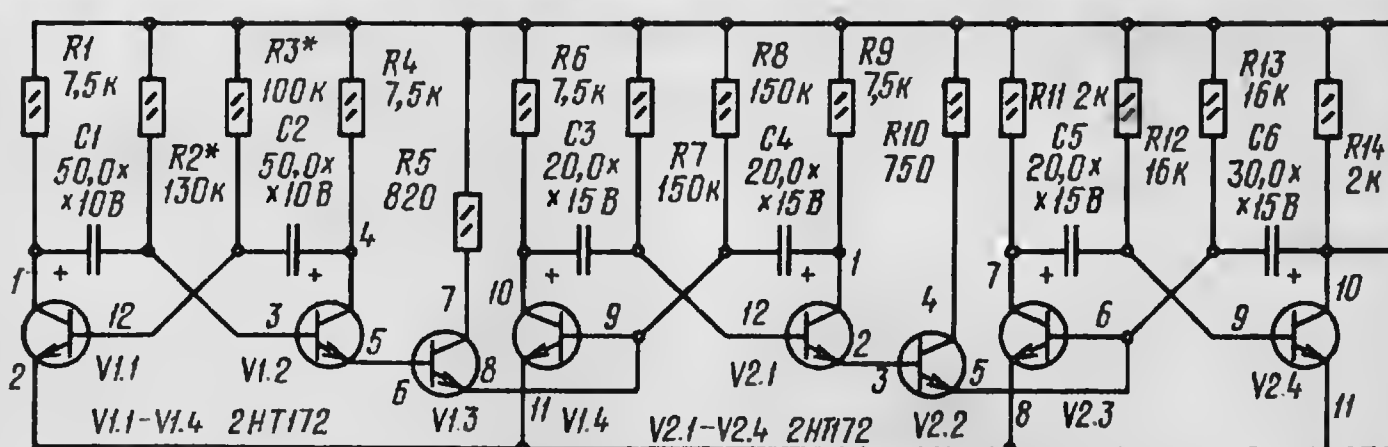


Рис. 1

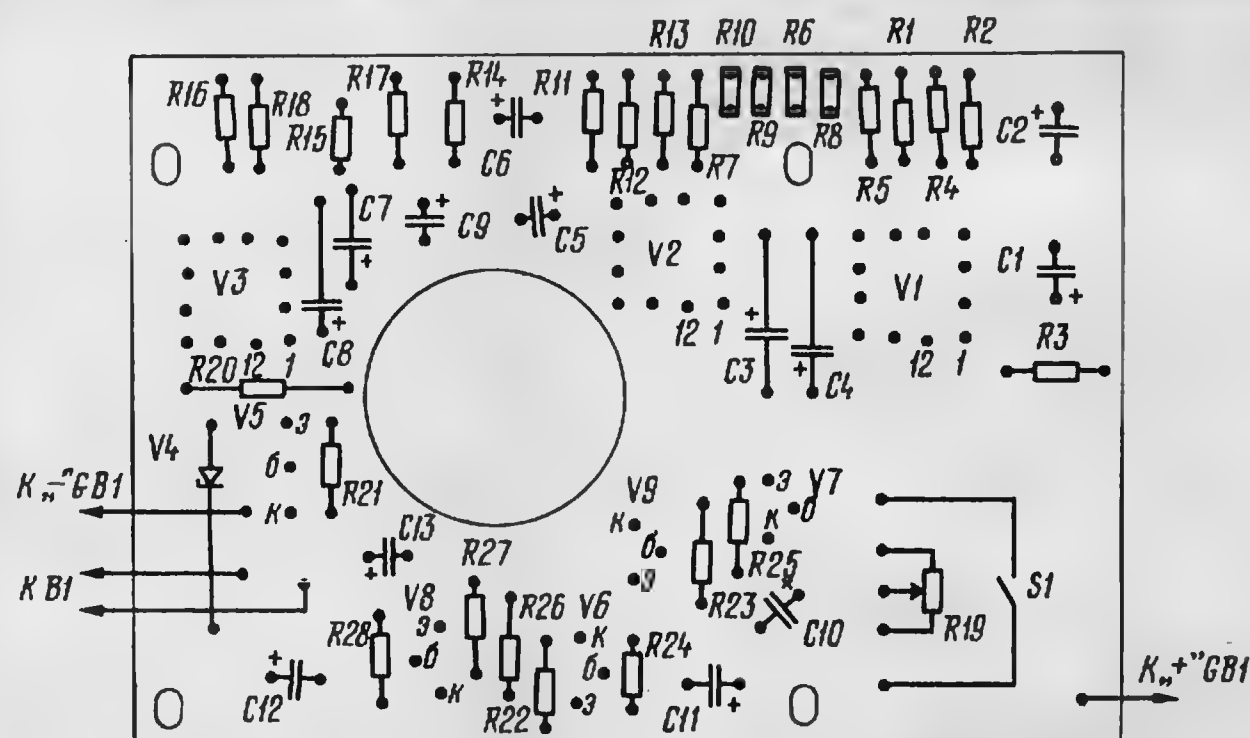
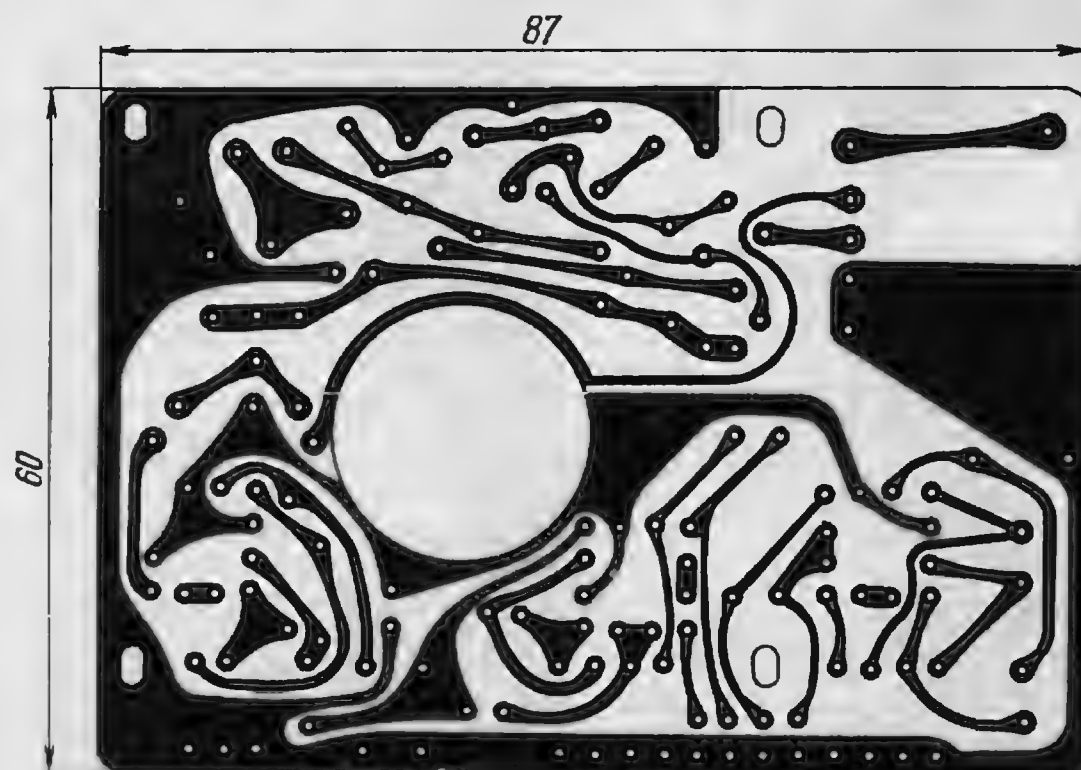
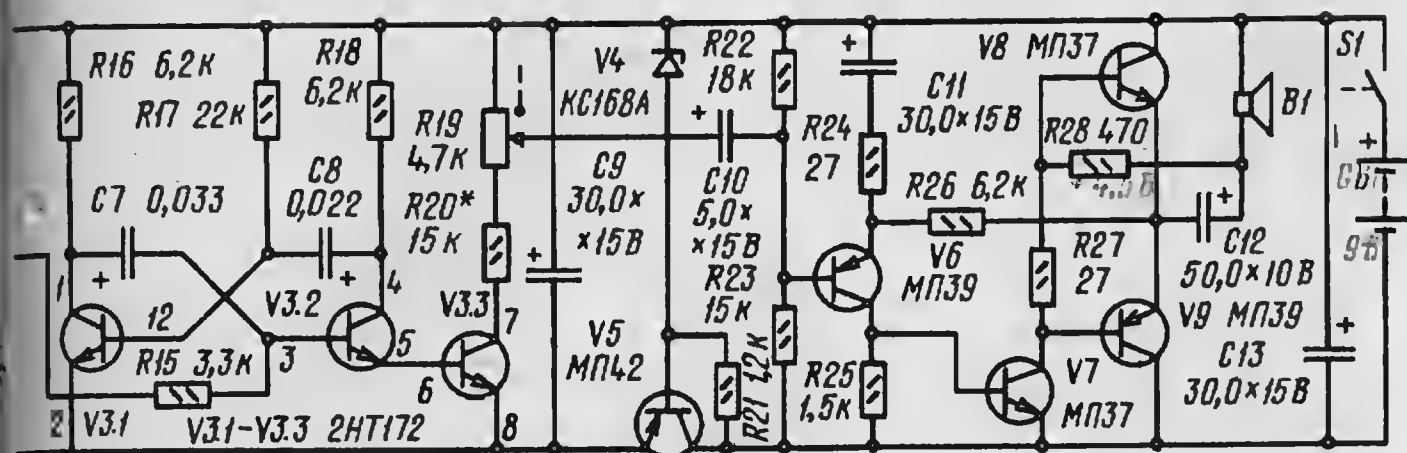


Рис. 2



транзисторах $V_{1.1}$ и $V_{1.2}$, для чего транзистора $V_{1.1}$. Здесь подбором вольтметр подключают к коллектору резисторов R_2 , R_3 и конденсаторов



C1, C2 добиваются периода следования положительных импульсов 6...8 с при длительности импульса 2,5...3 с. После этого удаляют третью временную перемычку и, если необходимо, окончательно корректируют основной тон «трели» подбором конденсаторов C7, C8. Сопротивление резистора R2 должно быть в пределах 120...130 кОм, а резистора R3 — 91...100 кОм.

Резистор R20, являющийся частью нагрузки транзистора V3.3, подбирают в зависимости от примененной динамической головки. Его сопротивление должно быть таким, чтобы усилитель при полностью введенном регуляторе громкости (R19) не перегружался и не грелись выходные транзисторы V8 и V9.

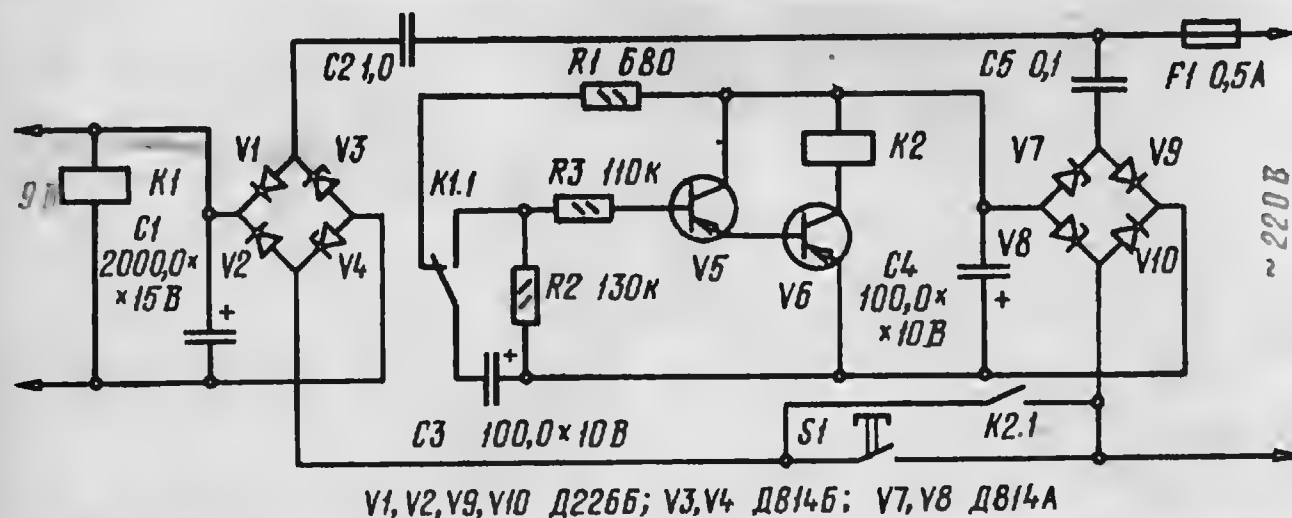
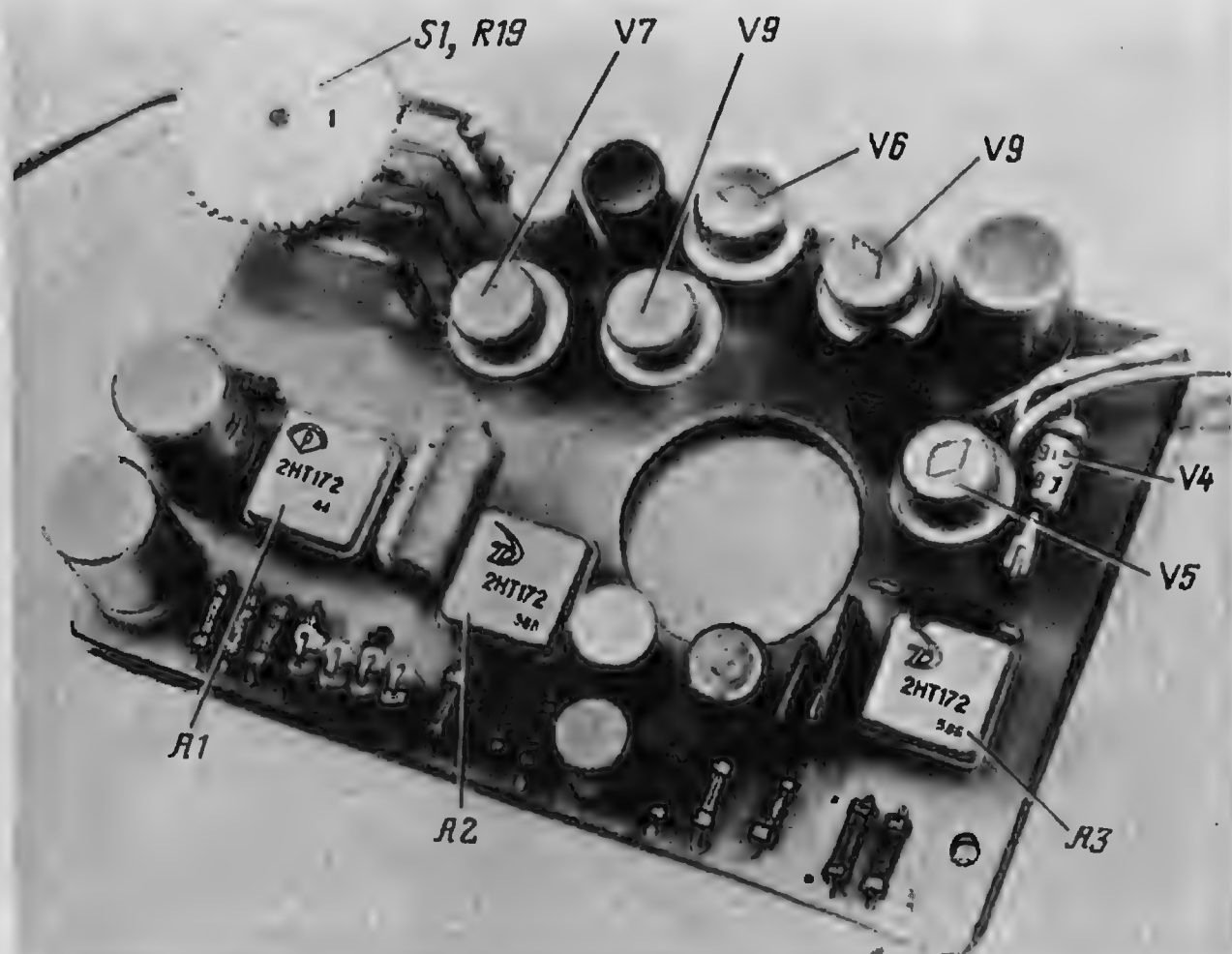
В случае использования «соловья» в качестве квартирного звонка, питать его целесообразно от сети переменного тока через блок, схема которого показана на рис. 3. На транзисторах V5 и V6 собрано реле выдержки времени, питающееся от выпрямителя с одновременной стабилизацией напряжения (диоды V9, V10, стабилитроны V7, V8 и конденсатор C4). Аналогичный выпрямитель (диоды V1, V2, стабилитроны V3, V4 и конденсатор C1) служит для питания «соловья». Конденсаторы C2 и C5 гасят избыточное напряжение электросети.

Реле выдержки времени работает следующим образом. При нажатии на звонковую кнопку S1 на выпрямитель, питающий имитатор, подается сетевое напряжение. При этом срабатывает электромагнитное реле K1 и контактами K1.1 подключает к базовой цепи транзистора V5 заряженный конденсатор C3. В результате транзисторы V5 и V6 открываются, срабатывает реле K2 и его контакты K2.1 блокируют кнопку S1. «Соловей» будет петь до тех пор, пока конденсатор C3 не разрядится через резисторы R2, R3 и эмиттерные переходы транзисторов V5 и V6.

В таком блоке питания используют реле РЭС-10 (паспорт РС4.524.302), предварительно отрегулированные путем ослабления пружин на срабатывание от источника напряжением 6 В. Конденсаторы C3 и C4 — К50-6, C1 — К50-16, C2 и C5 — МБГО на номинальное напряжение 400 В.

При указанных на схеме номиналах деталей время выдержки, в течение которого «соловей» поет, составляет 13...15 с. Как только конденсатор C3 разрядится, транзисторы V5, V6 закроются, реле K1 и K2 отпустят и устройство примет исходное состояние. Ток, потребляемый блоком питания в ждущем режиме, не превышает 6...7 мА.

г. Чехов
Московской обл.



V1, V2, V9, V10 Д226Б; V3, V4 Д814Б; V7, V8 Д814А

Рис. 3

Влиятельные силы США, не заинтересованные ни в улучшении отношений с СССР, ни в международной разрядке в целом, активизируют ожесточенные нападки на процесс разрядки. Судя по последним решениям американской администрации и НАТО, в агрессивных кругах империализма прилагают все усилия к тому, чтобы не допустить разоружения, сеять неведение и вражду между государствами, препятствовать решению назревших международных проблем.

«Разрядка не ликвидирует потребности в сильной оборонной мощи», — заявляют поборники военно-промышленного комплекса США, отнюдь не желая добровольно отказываться от прибыльной для них гонки вооружений.

В прошлом финансовом году военные концерны США получили от Пентагона заказы на рекордную сумму — 56,6 миллиарда долларов, на 9 с лишним миллиардов больше, чем в предыдущем. Вот как выглядят прибыли «столпов» военного бизнеса. Корпорация «Дженерал дайнэмикс» положила в карман 4,14 миллиарда долларов, «Макдоннелл-Дуглас» — 2,86 миллиарда, «Локхид» — 524 миллиона долларов, «Боинг» — 470,8 миллиона, «Хьюз эйркрафт» — 112,7 миллиона, «Вестингауз» — 36,7 миллиона долларов и т. д.

На что же идут эти деньги? Сразу отметим — многие заказы делаются на электронную и радиотехнику, средства связи. Фирма «Нэшнл стил энд шипбилдинг» получила в прошлом году 107,2 миллиона долларов на строительство входящего в состав ВМС нового судна для прокладки кабельной связи, а «Америкэн электроникс лабораториз» заключила с BBC контракт на 4 миллиона долларов на разработку устройства для создания электронных помех радиолокаторам. 20 миллионов долларов кладет в карман крупнейшая компания электронной промышленности RCA по контракту, предусматривающему разработку и создание новых радиолокационных систем.

«Уолл стрит джорнэл» сообщает о предоставлении компании «Хьюз эйркрафт» заказа на 15,9 миллиона долларов на модификацию системы наведения противотанковых ракет.

Окончание. Начало см. в «Радио», 1980, № 9.

Каждый самолет в системе АВАКС, оснащенный сложнейшей электронной и грибовидной радарной установкой на фюзеляже, стоит более 150 миллионов долларов.

Одновременно в США разрабатываются долгосрочные планы модернизации BBC, предусматривающие дальнейшее увеличение их ударной силы. Как заявил начальник штаба BBC США генерал Л. Аллен, в течение 80-х годов Пентагон намерен создать новые типы стратегических бомбардировщиков, оснащенных новейшей электронной аппаратурой.

бованию нового иранского правительства), на судах, пилотируемых и беспилотных самолетах-разведчиках, спутниках Земли. Напомним, что в прошлом году корпорации США TRW и «Интернэшнл бизнес мэшинз» получили еще несколько десятков миллионов долларов за разработку секретных электронных систем и устройств.

Связь военно-промышленного комплекса с этими малопочтенными заведениями настолько прочна, что нередко они идут на прямой сговор с целью подготовки разведорганами заведомо ложных данных о военном потен-

Диктует военно-
промышленный
комплекс

КУРСОМ МИЛИТАРИЗАЦИИ

Ю. НАЛИН

Следует отметить, что одним из крупнейших заказчиков у радиоэлектронных и других фирм наряду с Пентагоном самостоятельно выступают ЦРУ и другие разведывательные органы США, выполняющие секретные шпионские или диверсионные функции. К примеру, Агентство национальной безопасности США имеет сеть центров радиоперехватов, разбросанных по всему миру. Эти станции объединяют 2 тысячи специальных постов, на которых круглые сутки работают тысячи военных операторов. Специальная аппаратура связи, подслушивания, дешифрирования и съемки устанавливается на наземных объектах (типа тех, которые стояли при шахе в Иране с направленными на СССР антеннами и убранные по тре-

циале СССР, новых видах оружия, «не имеющихся в США и требующих ответа», и так далее. Военным промышленникам это нужно для того, чтобы выторговывать себе новые заказы ради «государственных интересов».

Работа на войну — основа основ существования военно-промышленных комплексов империализма. Воздействуя на свои правительства, заправилы этих комплексов добиваются обострения международной обстановки, создания кризисных ситуаций. Благодаря этому они добиваются миллиардных ассигнований на качественное обновление вооружений, им выгодны дорогостоящие исследования в области разработки новых систем оружия, щедро финансируемые правительствами.

УСТРАНЕНИЕ НАВОДКИ

При проверке бывшего в эксплуатации магнитофона «Юпитер-202-стерео» по методике, описанной в «Радио», 1973, № 9 и 10 (см. статью М. Ганзбурга «Налаживание магнитофона в любительских условиях»), на линейном выходе первого канала был обнаружен довольно значительный (около 50 мВ) сигнал с частотой тока стирания и подмагничивания. Устранить его не удалось ни экранированием проводов, идущих к стирающей головке (они расположены в непосредственной близости от платы универсального усилителя этого канала), ни даже соединением контактов 2 и 9 разъема X10 высокочастотного генератора (откуда поступает ток подмагничивания в обмотки универсальной головки) с общим проводом магнитофона. Только тщательное экранирование платы У5 переключателя рода работы привело к желаемому результату — наводка практически полностью исчезла.

Л. ДУБИКОВСКИЙ,
Р. ГВОЗДЫК

г. Киев

ДОРАБОТКА «НОТЫ-304»

Очень часто магнитофонную приставку «Нота-304» радиолюбители эксплуатируют вместе с радиовещательным приемником: с него записывают понравившиеся музыкальные произведения, его же (вернее, имеющийся в нем усилитель НЧ) используют для воспроизведения фонограмм.

Некоторое неудобство в этом случае доставляет необходимость каждый раз при переходе с одного режима работы на другой переставлять соединительный кабель в приставке из гнезда «Линейный выход» в гнездо «Запись с радиоприемника» и наоборот. Однако этого можно и не делать, если свободный контакт 1 первого из этих гнезд соединить с одноименным контактом второго. После такой несложной доработки соединительный кабель может постоянно находиться в гнезде «Линейный выход».

Н. ЕРМОЛИНСКИЙ

пос. Плесецк
Архангельской обл.

Наживаются на производстве оружий смерти не только американские пушечные короли. По данным ООН доходы ведущих итальянских военных компаний достигают 700 миллиардов лир в год. Концерн Флика (ФРГ) за реализацию программы строительства танков «Леопард» получит 6,9 миллиарда марок. Стоимость заказа многоцелевых самолетов «Торнадо», выпускаемых концернами Англии, ФРГ и Италии, — более 8 миллиардов фунтов стерлингов.

Неудивительно, что даже ограниченные меры в области разоружения расцениваются ими в первую очередь с точки зрения ущерба, который может быть нанесен интересам военно-промышленных монополий.

Для оправдания целесообразности воплощения в жизнь той или иной военной программы широко используется «мифология страха», то есть вымыслы о «советской угрозе», «отставании Запада в области военных усилий перед растущим военным потенциалом Варшавского Договора» и так далее.

Бывший министр обороны США Рамсфельд как-то заявил: «Речь идет не о каком-то неожиданном для Пентагона «открытии» в отношении возрастания советской мощи, а скорее об эффективном методе воздействия на американский народ — следует постоянно повторять одни и те же данные, пока они не укрепятся в сознании». Для того, чтобы оправдывать бешеные военные расходы, свое собственное существование и свой преступный бизнес, военно-промышленный комплекс создал и содержит сам или через правительственные органы целую систему информационно-пропагандистских служб, с помощью которых идет идеологическая обработка общественного мнения в капиталистических странах, ведется интенсивная «психологическая война» против народов стран социализма. Американский ученый Р. Лэпп по этому поводу отмечал: «Мы знаем, что гигантские корпорации создали высокоорганизованные отделы по связи с публикой, способные рассевать зерна пропаганды в широких масштабах. Когда воздушно-космические фирмы закупают целиком цветные вклады национальных изданий для восхваления военной продукции, они пропагандируют не только свои «компании», но и холодную войну».

Не секрет, что за спиной «радиоголосов» и «волн», вещающих на население социалистических стран, стоят мощные промышленно-финансовые силы, спецслужбы империализма. Ин-

тересы военно-промышленных корпораций представлены членами «советов» и «комитетов», руководящих «Голосом Америки», Би-би-си, РС-РСЕ. Радиоэлектронное оборудование и технических специалистов для подбивных радиоцентров готовят те же фирмы, что значатся в списке подрядчиков Пентагона и НАТО.

Следует отметить, что Пентагон обладает довольно мощной собственной системой пропагандистского обеспечения своей деятельности: разветвленной системой радио- и телевизионных станций, периодической печатью, кинопроизводством. 38 лет существует «Радиотелевизионная служба вооруженных сил США». Ее задача — работать с американскими гражданами и военнослужащими внутри страны, а также за рубежом, в основном там, где расположены американские военные базы. Основные центры «службы» — руководящие пропагандистские органы, отделы по подготовке информационных программ, технические отделы базируются в Вашингтоне, Арлингтоне и Лос-Анджелесе. Отсюда готовая пропагандистская «продукция» направляется в виде магнитофонных записей или на видеопленке на места, а также в коммерческие радио- и телевизионные компании США. Радиотелевизионная сеть Пентагона располагает 300 радиостанциями и 118 телевизионными центрами, разбросанными по всему миру. Что касается содержания их работы, то это, наряду с увеселительными программами, — безудержный милитаризм, антисоветизм и конченавистничество.

...

Военно-промышленный комплекс представляет собой силы, которые препятствуют прогрессу, установлению и поддержанию прочного мира, разрядке, отстаивают войну.

«Коренные интересы народов, — отмечалось на международном совещании коммунистических и рабочих партий, — требуют усилить борьбу против милитаризма во всех его формах, особенно против военно-промышленного комплекса США и других империалистических государств».

Перед лицом милитаристских приготовлений Запада Советский Союз, братские страны социализма вынуждены проявлять необходимую заботу о совершенствовании своей обороноспособности, одновременно ведя борьбу за мир и разоружение. Силы социализма, демократии и мира способны обуздать милитаризм, упрочить мир и международную безопасность.



ГЕНЕРАТОРНО-ДЕЛИТЕЛЬНЫЙ БЛОК МНОГОГОЛОСНОГО ЭМИ

А. ДОЛИН

Основной составной частью современного многоголосного ЭМИ является генераторно-делительный блок. В общем случае он состоит из 12 (по числу тонов в октаве) задающих генераторов и делителей частоты (в соответствии с объемом клавиатуры инструмента). Ниже описан генераторно-делительный блок ЭМИ, построенный на современной элементной базе и обладающий широкими техническими и исполнительскими возможностями. Полный музыкальный диапазон ЭМИ 7 октав, от ноты *до* большой октавы до ноты *си* пятой октавы. Форма выходного сигнала — прямоугольные импульсы со скважностью 2 и 4.

Основные технические характеристики

Амплитуда выходного сигнала (на нагрузке более 10 кОм), В, не менее	0,4
Интервал изменения частоты — глissандо (при изменении управляющего напряжения в пределах 5...15 В), октав, не менее	3
Относительная нестабильность частоты генераторов тона, %, не более	0,1
Напряжение питания блока, В	5
Общий потребляемый ток, А	2
Ток, потребляемый цепями управления, А	0,15

Принципиальная схема одной ячейки блока представлена на рисунке. Она содержит генератор тона и шесть делителей частоты с коэффициентом деления 2. Генератор тона собран по схеме релаксатора на однопереходном транзисторе *V1*. Подобное схемное построение обеспечивает высокую стабильность частоты и устойчивость работы. Частота повторения импульсов определяется номиналами резисторов *R1*, *R2* и конденсатора *C2*. Транзистор *V2* усиливает короткие положительные импульсы, снимаемые с первой базы транзистора *V1*. Далее сигнал поступает на вход элемента *D1.1*, который формирует прямоугольные импульсы. Конденсатор *C3* увеличивает длительность этих импульсов, что позволяет получить скважность сигнала на выходе элемента *D1.1*, близкую к двум. С выхода задающего генератора сигнал поступает на делители частоты.

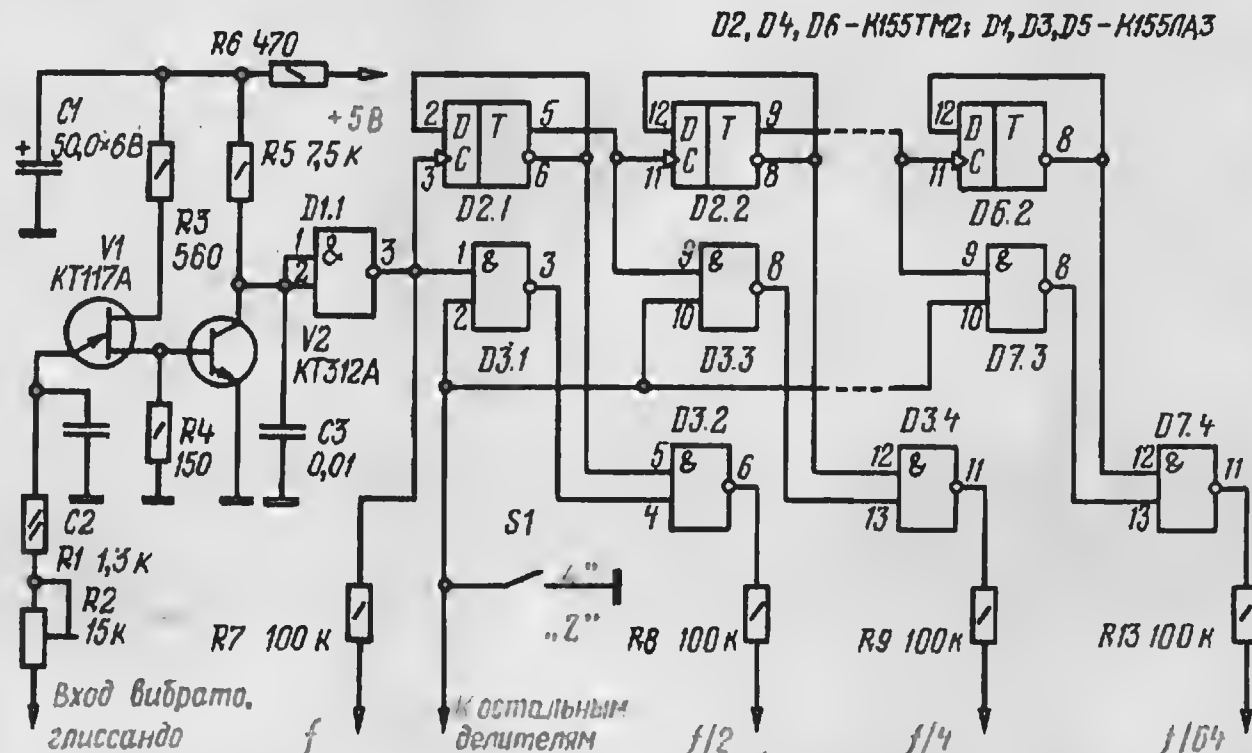
Каскад делителей является, по существу, усовершенствованным вариантом устройства, описанного в статье Ю. Ляпина «Линейка делителей частоты для ЭМИ» («Радио», 1976, № 7, с. 46). Он отличается тем, что в каждый делитель введен коммутирующий элемент (*D3.1* в первом делителе), который позволяет получить на выходах «*f/2*» — «*f/64*» каскада сигнал со скважностью либо 2, либо 4, в зависимости от положения контактов переключателя *S1*. Это заметно расширяет тембровые

регулятора «Глissандо» (на схеме не показан). При изменении управляющего напряжения от 5 до 15 В частота всех генераторов тона изменяется более чем в 8 раз.

При изготовлении блока следует иметь в виду, что питание на каждую ячейку необходимо подводить отдельной парой проводников, иначе во время работы ЭМИ могут прослушиваться трески и хрипы из-за взаимного влияния генераторов.

В генераторах тона можно использовать однопереходные транзисторы серии КТ117 с любым буквенным индексом. Транзистор КТ312А можно заменить на любой из серии КТ312 или КТ315. Конденсатор *C2* необходимо выбрать по группе по ТКЕ не хуже, чем М1500. Резистор *R2* — СП5-2.

Налаживание блока сводится к приведению частот генераторов тона в соответствие со стандартными частотами темперированного музыкального



возможности ЭМИ. Сигнал со скважностью 2 характерен для инструментов кларнетной группы, а со скважностью 4 наиболее пригоден для имитации медных духовых инструментов и для игры аккордами.

Сигналы с выходов делителей частоты через развязывающие резисторы *R7*—*R13* подаются на манипуляторы или непосредственно на контактуру ЭМИ. Развивая дальше использованный принцип, можно построить генераторно-делительный блок, дающий на выходе импульсы со скважностью 8, 16 и более.

В блоке предусмотрена возможность плавного «скрльжения» частоты всех задающих генераторов — глissандо-путем подачи на все генераторы управляющего напряжения с отдельного

ряда. Настраивать генераторы лучше всего по заводскому частотомеру или стабильному звуковому генератору и осциллографу (по фигурам Лиссажу).

Генераторы настраивают подборкой конденсатора *C2* (от 0,01 до 0,1 мкФ) и подстройкой резистора *R2*. При настройке нужно периодически проверять работу генераторов в режиме «Глissандо». Если при максимальном управляющем напряжении генерация срывается, подбирают конденсатор *C2* другого номинала. При появлении хрипов следует между проводниками питания каждого из генераторов включить конденсатор емкостью 0,033...0,1 мкФ. Делители частоты наладки, как правило, не требуют.

г. Гомель



МИКРОПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ ТИПА МП

Р. КАРЛИН

В настоящем справочном листке приведены основные параметры наиболее широко распространенных микро-

переключателей типа МП. Они предназначены для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока.

Микропереключатели МП7 нормально работают при температуре окружающей среды от -60 до $+100^{\circ}\text{C}$, МП12 — от -100 до $+125^{\circ}\text{C}$, остальные типы микропереключателей сохраняют работоспособность в диапазоне температур $-60...125^{\circ}\text{C}$. Относительная влажность при температуре до 40°C для

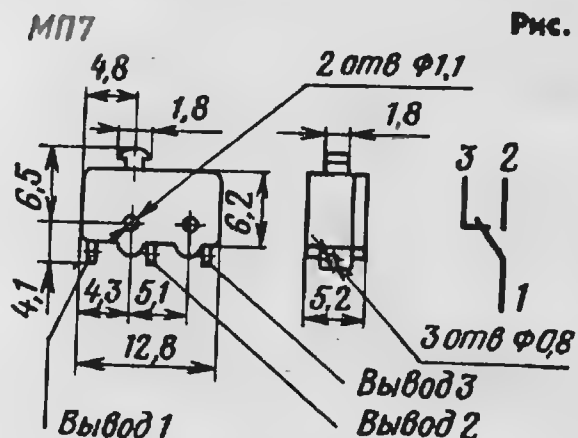


Рис. 1

Основные технические характеристики

Сопротивление изоляции, МОм, не менее:

при нормальных климатических условиях	1000
в условиях повышенной влажности	5
при максимальной температуре	100

Электрическая прочность изоляции (на переменном токе частотой 50 Гц), В_{эф}, не менее:

при нормальных климатических условиях	1100
для МП7	900
для МП12	500
в условиях повышенной влажности	600
для МП12	300
при максимальной температуре	600
для МП12	300
при минимальном атмосферном давлении	300
для МП12	100

Полное переходное сопротивление контактов в нормальных климатических условиях для переключателей МП1—МП11, Ом, не более

0,05

Падение напряжения на контактной паре в процентах от коммутируемого для переключателей МП12:

в нормальных климатических условиях, %	0,1
не более	0,1
при максимальной температуре, %, не более	0,2

Усилие на приводной элемент при прямом срабатывании, кгс, не более

0,1...0,23

при обратном срабатывании, кгс, не менее

0,03

Прямой рабочий ход приводного элемента, мм, не менее

0,17...0,5

для МП7

0,12...0,3

для МП12

0,1

Дополнительный прямой ход приводного элемента, мм, не менее

0,2

для МП7

0,16

для МП12

0,21

Дифференциальный ход приводного элемента, мм, не более

0,1

для МП12

0,08

Время срабатывания контактов, с, не более

0,015

для МП12

0,1

Допустимые электрические нагрузки и коммутационная способность микропереключателей

Тип переключателя	Режим коммутации		Мощность, Вт	Род тока	Вид нагрузки	Число коммутаций
	Ток, А	Напряжение, В				
МП1-1 МП9	0,05...1	3...30	30	Постоянный	Активная	10^5
	0,05...0,5				Индуктивная	$5 \cdot 10^4$
	0,05...2	3...250	250	Переменный 50...400 Гц	Активная	$5 \cdot 10^4$
	0,05...1				Индуктивная	
МП3-1 МП5, МП10, МП11	0,5...4	3...30	70	Постоянный	Активная	10^5
	0,5...2				Индуктивная	$3 \cdot 10^4$
	0,5...3	3...250	300	Переменный 50...400 Гц	Активная	$3 \cdot 10^4$
	0,5...2				Индуктивная	
МП7	0,05...0,5	3...300	15	Постоянный	Активная	$2 \cdot 10^4$
	0,05...0,25				Индуктивная	$1,5 \cdot 10^4$
	0,05...0,5	3...250	75	Переменный 50...400 Гц	Активная	$1,5 \cdot 10^4$
	0,05...0,25				Индуктивная	
МП12	$10^{-6}...0,5$	0,5...36	—	Постоянный	Активная	10^4

МП1-1, МП3-1, МП5

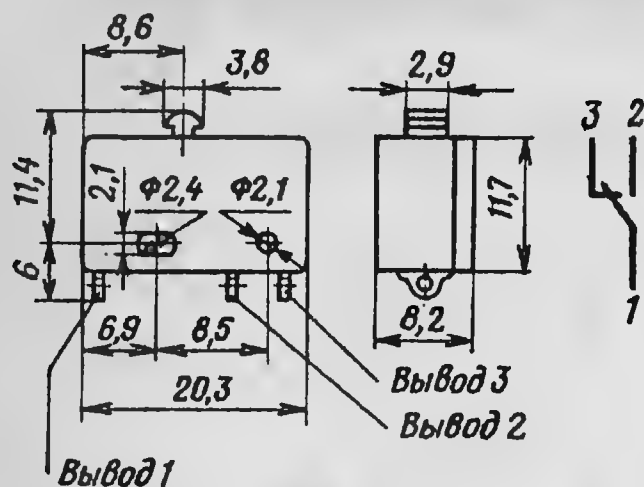


Рис. 2

всех переключателей не должна превышать 98%. Атмосферное давление для всех переключателей должно находиться в пределах 0,6...104 кПа (для МП12 — $1,33 \cdot 10^{-6}$...104 · 10³ Па).

Конструктивные данные и электрические схемы микропереключателей приведены на рис. 1—4.

МП9, МП10, МП11

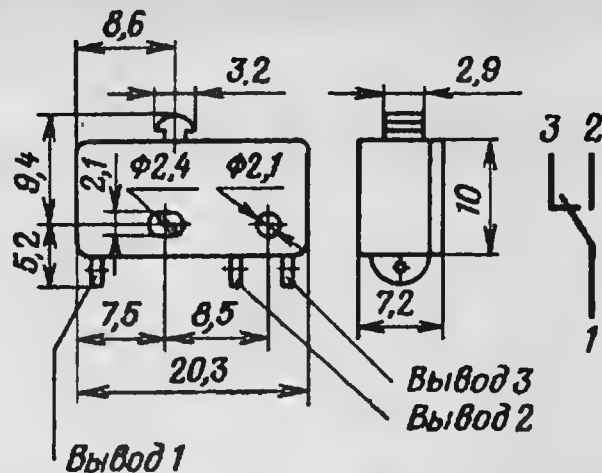


Рис. 3

Допустимые электрические нагрузки и коммутационная способность микропереключателей приведены в таблице.

Масса микропереключателей: МП1-1, МП3-1, МП5 — 3,5 г, МП7 — 0,8 г, МП9, МП10, МП11 — 2,7 г, МП12 — 0,7 г.

МП12

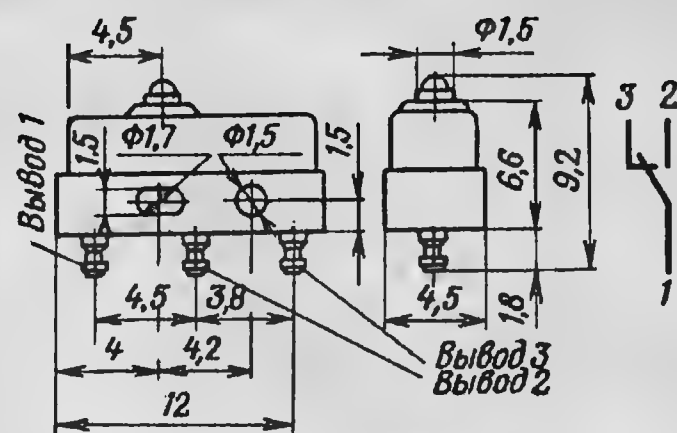


Рис. 4

Рекомендации по эксплуатации микропереключателей

При монтаже микропереключателей необходимо принять меры против попадания флюса и припоя внутрь переключателя.

Перед установкой микропереключателей в аппаратуру после длительного хранения необходимо произвести их тренировку (не менее 15 переключений).

ПОЛЕВЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ СЕРИИ КП307

Л. ГРИШИНА, А. АБДЕЕВА

Кремниевые полевые эпитаксально-планарные транзисторы КП307 с *p-n* переходом и каналом *n*-типа предназначены для работы в радиовещательной, приемно-усилительной и телевизионной аппаратуре широкого применения. Основные электрические параметры транзисторов и предельные режимы эксплуатации приведены в таблице, а внешний вид и цоколевка — на рисунке.

Предельно допустимые режимы эксплуатации

$U_{зи}$, тах, не более	27 В
$U_{зс}$, тах, не более	27 В
$U_{си}$, тах, не более	27 В
$I_{си}$, тах, не более	25 мА
P , тах, при $t_{окр} = -40...+25^\circ\text{C}$, не более	250 мВт
P , тах, при $t_{окр} = +85^\circ\text{C}$, не более	130 мВт
$t_{окр}$, min	-40°C
$t_{окр}$, тах	$+85^\circ\text{C}$

Примечание. Не рекомендуется использование транзистора в совмещенных предельных режимах.

Основные электрические параметры транзисторов серии КП307

Параметр и размерность		КП307А	КП307Б	КП307В	КП307Г	КП307Д	КП307Е	КП307Ж	Режим измерения и примечание
$I_{с\text{нач}}$	мА	3...9	5...15	5...15	8...24	8...24	1,5...5	3...25	$U_{си} = 10\text{ В}$
$I_{з\text{ут}}$, тах	мкА	10	10	10	10	10	10	10	$U_{зи} = 30\text{ В}$
β	нА	1	1	1	1	1	1	1	$U_{си} = 10\text{ В}$
$E_{ш}$, тах	мА/В	4...9	5...10	5...10	6...12	6...12	3...8	4	$U_{си} = 10\text{ В}$
$E_{ш}$, тах	нВ/√Гц	20	2,5	—	2,5	—	20	—	$f = 50...1500\text{ Гц}$
$F_{ш}$, тах	дБ	—	—	6	—	6	—	—	$U_{си} = 10\text{ В}$
$U_{зи\text{отс}}$	В	0,5...3	1...5	1...5	1,5...6	1,5...6	2,5	7	$f = 1\text{ кГц}$
$C_{11\text{н}}$, тах	пФ	5	5	5	5	5	5	5	(для КП307А,Е)
$C_{12\text{н}}$, тах	пФ	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	$f = 100\text{ кГц}$
									(для КП307Б,Г)
									$U_{си} = 10\text{ В}$
									$I_{си} = 5\text{ мА}$
									$f = 400\text{ МГц}$
									$U_{си} = 10\text{ В}$
									$I_{си} = 10\text{ мкА}$
									$U_{си} = 10\text{ В}$
									$f = 10\text{ МГц}$



ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ДЕЛИТЕЛЬ

С. БИРЮКОВ

Делитель частоты, схема которого изображена на рис. 1, позволяет увеличить верхний предел счета цифрового частотомера с 20 до 200 МГц.

Входной сигнал через конденсатор $C1$ подается на один из входов дифферен-

циатора $D1.1$ и ниже до 100 мВ на частоте 200 МГц. Длительность фронтов выходного сигнала — около 2 нс, амплитуда — 0,8 В.

С формирователя сигнал подается на триггер $D2.1$, делящий частоту на два. Его

выходные эмиттерные повторители. Однако эта же их особенность требует, чтобы все используемые выходы были нагружены на резисторы.

К выводам микросхем 1 и 16 подключен вывод источника питания $+5,2$ В, к выводу 8 — общий провод. Печатная плата делителя изображена на рис. 2.

Особенностью платы является наличие сплошной металлизации со стороны установки навесных элементов. Вокруг отверстий фольга раззенкована.

Следует иметь в виду, что паспортное значение предельной частоты для триггеров $K500TM31$ — 160 МГц, однако фак-

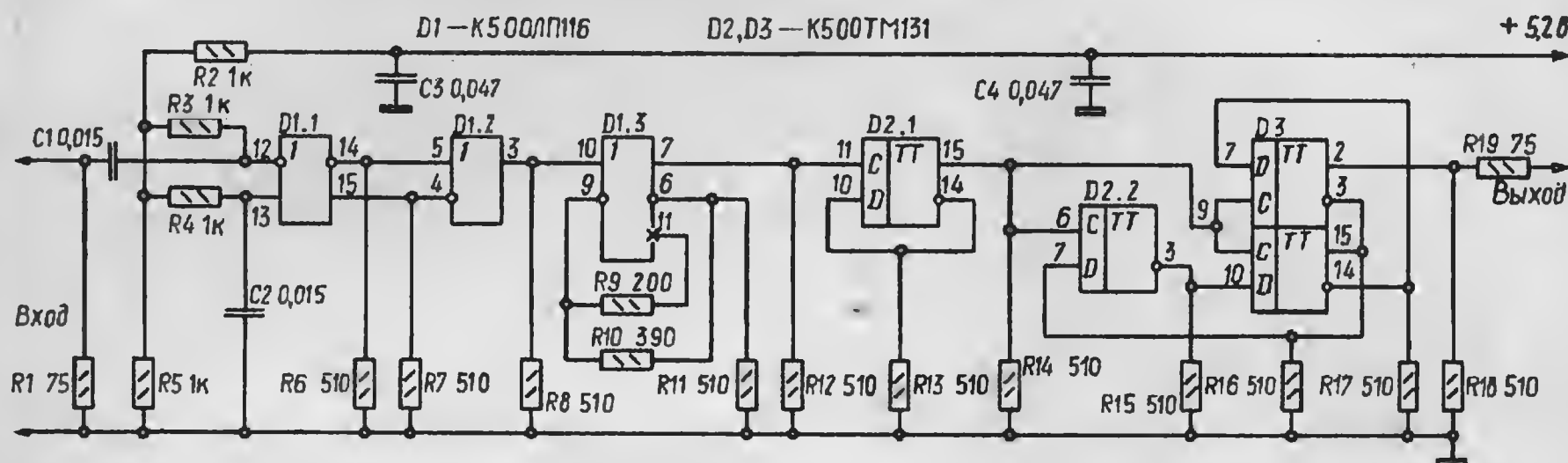


Рис. 1

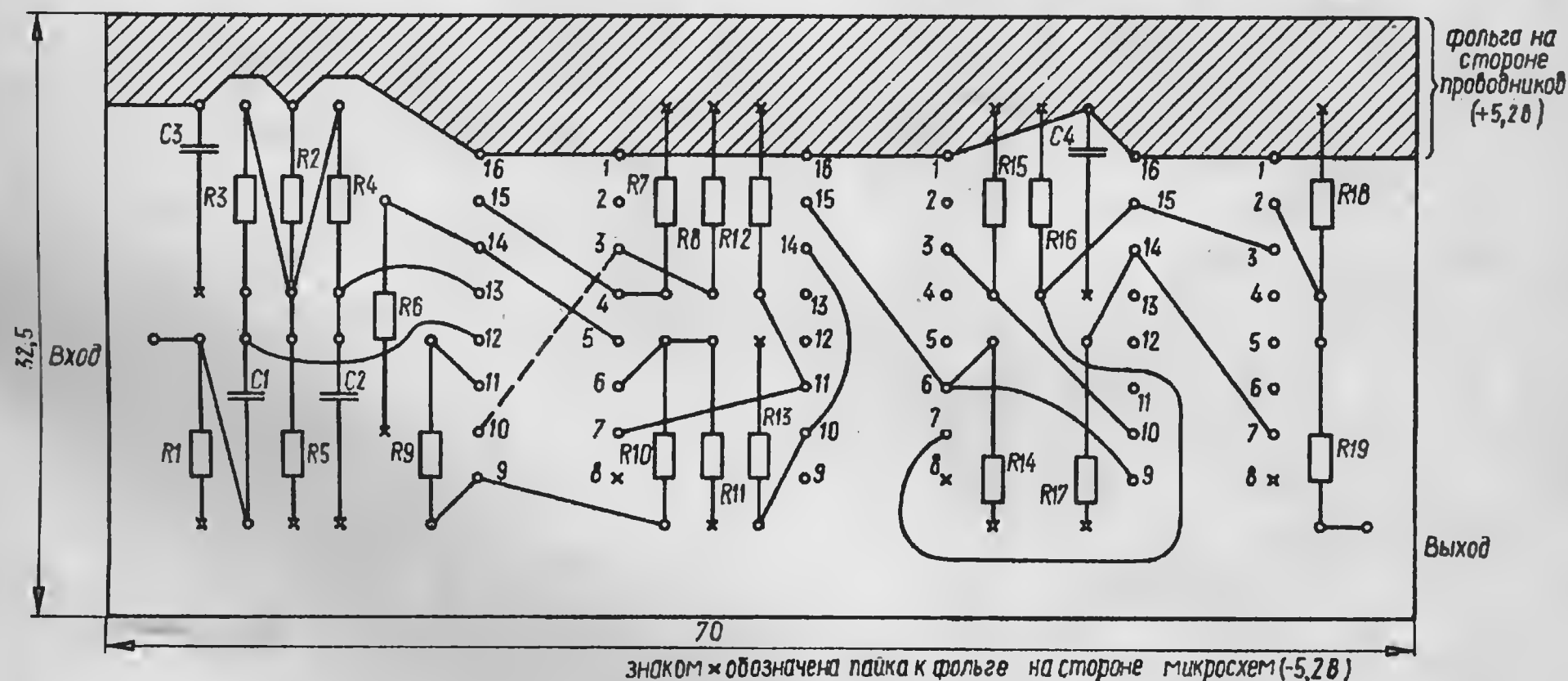


Рис. 2

ционального усилителя на элементе $D1.1$. Второй вход усилителя соединен с общим проводом через конденсатор $C2$. С резисторов $R6$ и $R7$, являющихся нагрузкой усилителя, выходной сигнал подается на второй каскад на элементе $D1.2$, а с его выхода — на триггер Шмитта, собранный на элементе $D1.3$ и резисторах $R9$ — $R12$.

Двухкаскадный усилитель и триггер Шмитта обеспечивают формирование прямоугольных импульсов из входного сигнала на частотах до 200 МГц. Чувствительность формирователя меняется от 20 мВ на ча-

выходной сигнал управляет делителем частоты на пять, собранном на D -триггерах $D2.2$, $D3.1$, $D3.2$. Делитель построен по принципу сдвигающего регистра с перекрестными связями. Для уменьшения коэффициента пересчета с 6 до 5 выходы двух триггеров микросхем $D3$ объединены и образуют так называемый «проводной элемент ИЛИ». Объединение выходов элементов серии $K500$ для образования функции «ИЛИ» возможно потому, что выходами элементов являются ненагружен-

тически в нормальных условиях они работают до 200 МГц и более.

Делитель устанавливают в частотомер в непосредственной близости от входного разъема и подключают входом к этому разъему. Выход делителя соединяют со входом формирователя частотомера.

При работе с делителем следует помнить, что его входное сопротивление составляет 75 Ом, а максимальное входное напряжение для него — 2 В эфф.

г. Москва



НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ СТАТЕЙ:

Е. СУХОВЕРХОВ, Ю. ХОМЕНКО, Н. КАТРИЧЕВ, В. ШУШУРИН, В. ГРОМОВ, Л. СТАСЕНКО, Э. ТАРАСОВ

Е. Суховерхов. Передающая приставка к Р-250М2. — «Радио», 1980, № 1, с. 19.

Можно ли передающую приставку подключить к приемникам Р-250 и Р-250М?

Для подключения передающей приставки к этим приемникам необходимо согласующее устройство. Один из возможных вариантов такого устройства приведен на схеме рис. 1. Первый каскад этого устройства — истоковый повторитель, второй — усилитель. Коэффициент передачи (1...2) регулируется подбором сопротивления резистора R3. Питание осуществляется от источника напряжения накала лампы приемника.

Согласующее устройство устанавливают в непосредственной близости от второго гетеродина приемника (в нижнем блоке). Его вход подключают к точке соединения позистов 328 и 341 (см. принципиальную схему приемника), а для выхода используется ВЧ разъем («Выход ПЧII») на передней панели приемника.

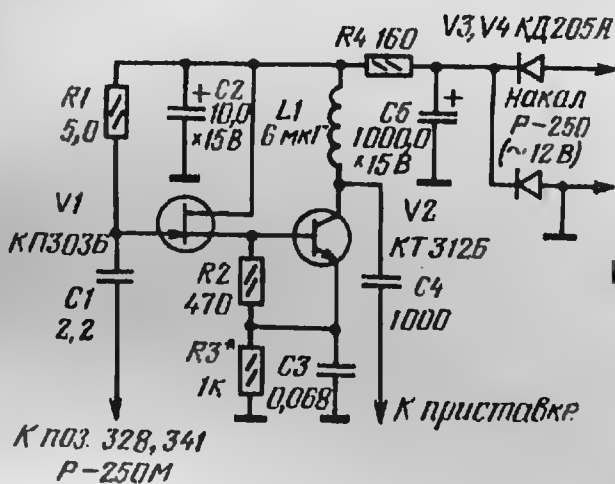


Рис. 1

Следует иметь в виду, что для совпадения частот при приеме-передаче SSB сигнала с расстройкой третьего гетеродина приемника Р-250 на $\pm 1,5$ кГц может возникнуть необходимость подгонки частоты кварцев 8В1 на $\pm 1...1,5$ кГц.

Правильно ли указана на схеме частота кварца 8В4?

Нет. Частота должна быть 5980 кГц. Ошибочно указаны и

частоты на выходе блоков для диапазона 80 м (табл. 1). Следует читать в верхней строке таблицы: А4 — 1695...1845, U2 — 9489...9630; G3 — 5980.

С. Коломийченко, Ю. Хоменко. Усилитель воспроизведения на микросхеме. — «Радио», 1980, № 1, с. 48.

Можно ли использовать этот усилитель в кассетном магнитофоне?

Использовать этот усилитель в кассетном магнитофоне принципиально возможно. Однако сигнал с головки кассетного магнитофона значительно меньше (около 0,18 мВ), поэтому заметно ухудшится отношение сигнал/шум. Реально достижимый уровень шумов в канале будет — 36...40 дБ.

Кроме того, авторы не рекомендуют использование усилителя при однополярном источнике питания. Строго говоря, подключение усилителя при однополярном источнике питания в

Какие подстроечные сердечники использованы в гетеродинах катушках?

В гетеродинах катушки (L4, L6, L8) применены ферритовые цилиндрические сердечники диаметром 2,8 мм от радиоприемника «Селга».

Э. Тарасов. Генератор прямоугольных импульсов. — «Радио», 1980, № 3, с. 51, 52.

Каковы намоточные данные трансформатора питания T1?

Трансформатор T1 можно выполнить на магнитопроводе Ш20×20. Обмотка I содержит 2860 витков провода ПЭВ-1 0,12...0,15; обмотка II — 91 виток того же провода диаметром 0,5...0,6 мм.

Можно ли в качестве C5 применить электролитический конденсатор вместо бумажного?

Применение в качестве C5 бумажного конденсатора вызвано тем, что полярность гнезда X2

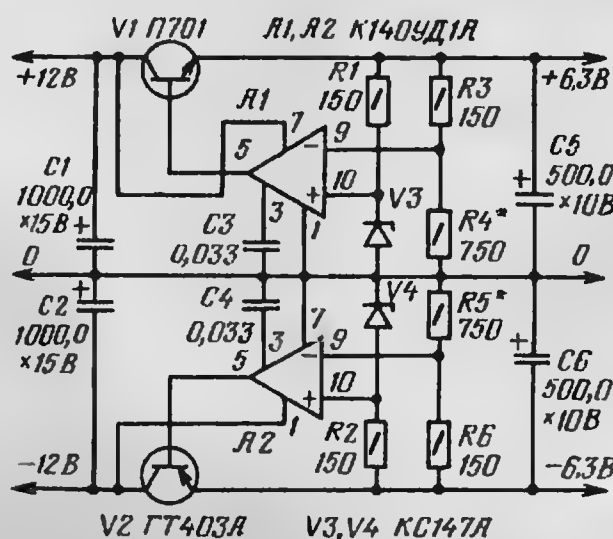


Рис. 2

принципе возможно. Источник питания должен обеспечивать напряжения — 6 В и —12 В, причем —6 В используется в качестве искусственной средней точки. Однако при таком способе питания наблюдается значительное возрастание уровня шумов.

Какова схема источника питания усилителя?

Схема одного из возможных вариантов блока питания приведена на рис. 2.

относительно гнезда X3 в процессе проверки различных устройств может изменяться. Кроме того, бумажный конденсатор имеет малый ток утечки, что обеспечивает стабильность работы проверяемого устройства по постоянному току при подключении его к генератору. Поэтому заменять бумажный конденсатор электролитическим не рекомендуется.

Е. Кремьинский, В. Шушурин, С. Лукьянов. Универсальный предварительный усилитель-корректор. — «Радио», 1980, № 3, с. 45—46.

Какие транзисторы можно использовать вместо KT3107A, KT3102A (Д)?

KT3107A можно заменить транзисторами KT208, KT209, KT501 с индексами Д, Е, И, К, М. Вместо транзисторов KT3102A и KT3102Д подойдут KT315Б (Г).

С каким оконечным усилителем и темброблоком используется данный усилитель-корректор?

Это усилитель мощности НЧ, схема и описание которого приведены в журнале «Радио», 1978, № 6, с. 45, 46.

Темброблок в данной конструкции не используется. Сигнал непосредственно с выхода предварительного усилителя подается на усилитель мощности.

В. Громов. Антенны диапазона 160 м. — «Радио», 1979, № 10, с. 15, 16.

Как конструктивно выполнены катушки L1, L2 (рис. 1 в статье)?

Катушки L1 и L2 можно выполнить на каркасе диаметром 50 мм и длиной 150 мм, намотав равномерно по длине каркаса 70 витков провода ПЭВ 1,0...1,5. Расстояние между витками — 1 мм. Индуктивность катушки — примерно 70 мкГ.

Каковы намоточные данные катушки L1 согласующего устройства (рис. 10 в статье)?

Для катушки согласующего устройства лучше всего подойдет вращающаяся катушка с подвижным контактом. Можно также изготовить ее самостоятельно, намотав 38...40 витков провода (без изоляции) диаметром 1 мм на каркасе диаметром 50 мм. Длина намотки 100 мм, индуктивность катушки 28...30 мкГ.

Л. Стасенко. Многополосный регулятор тембра. — «Радио», 1979, № 10, с. 25, 26.

Каковы намоточные данные катушек L1—L4?

Катушки темброблока можно выполнить на торондальных магнитопроводах из феррита с магнитной проницаемостью 2000 типоразмера K20×12×5. Катушка L1 должна содержать 2000 витков провода ПЭВ-2 0,08, L2 — 350 витков, L3 — 200 витков и L4 — 95 витков провода ПЭВ-2 0,27. Индуктивность катушки L1 составит 2,7 Г, L2 — 100 мГ, L3 — 40 мГ и L4 — 10 мГ.

В августе 1980 года редакция получила 1138 писем.

Н. Катричев. Трехдиапазонный супергетеродин. — «Радио», 1980, № 2, с. 49—52.



УСТРОЙСТВО

ФОРМИРОВАНИЯ

СИГНАЛА

«КОНЕЦ ПЕРЕДАЧИ»

В последнее время для четкой индикации окончания работы на передачу при проведении телефонных связей радиолюбители нередко используют «биперы» — устройства, формирующие тональный сигнал «тире», легко различимый даже в помехах. Описываемое устройство обеспечивает автоматическое формирование настоящего сигнала «конец передачи», представляющего собой букву К в коде Морзе (— · —).

Устройство состоит из тактового генератора (элементы D2.1, D2.2), двоично-десятичного счетчика D3, дешифратора D4 и генератора тональной частоты (D1.1, D1.2) частотой 1 кГц.

После нажатия на педаль S2 (режим передачи) на выходе элемента D2.6 появляется высокий логический уровень, а счетчик D3 устанавливается в ноль. Диоды V1—V3 в это время закрыты, так как на соответствующих выходах дешифратора D4 высокий логический уровень. Этот же уровень, поступающий на элемент D1.4 с выхода «9» дешифратора, разрешает прохождение управляющих импульсов на вход счетчика, а высокий потенциал на выходе инвертера D2.5 включает тональный генератор.

По окончании передачи педаль отпускают и потенциал +5 В через диод V5 оказывается приложенным к катодам диодов V4 и V6. Они закрываются, и конденсатор C4 начинает заряжаться входным током элемента D2.6. Как только он зарядится до напряжения срабатывания инвертера, инвертер переключится, на его выходе появится сигнал логического нуля, разрешающий счет импульсов, поступающих с управляющего генератора. Частота следования этих им-

пульсов — около 10 Гц. Переменным резистором R6 можно в некоторых пределах изменять частоту генератора и, следовательно, скорость передачи.

Приход первого импульса на счетчик вызывает включение тонального генератора. Второй и третий импульсы не влияют на работу генератора, т. е. он продолжает генерировать сигнал с частотой 1 кГц. С приходом на счетчик четвертого импульса на выходе «3» дешифратора, а следовательно, и элемента D2.4 появляется низкий логический уровень, блокирующий работу тонального генера-

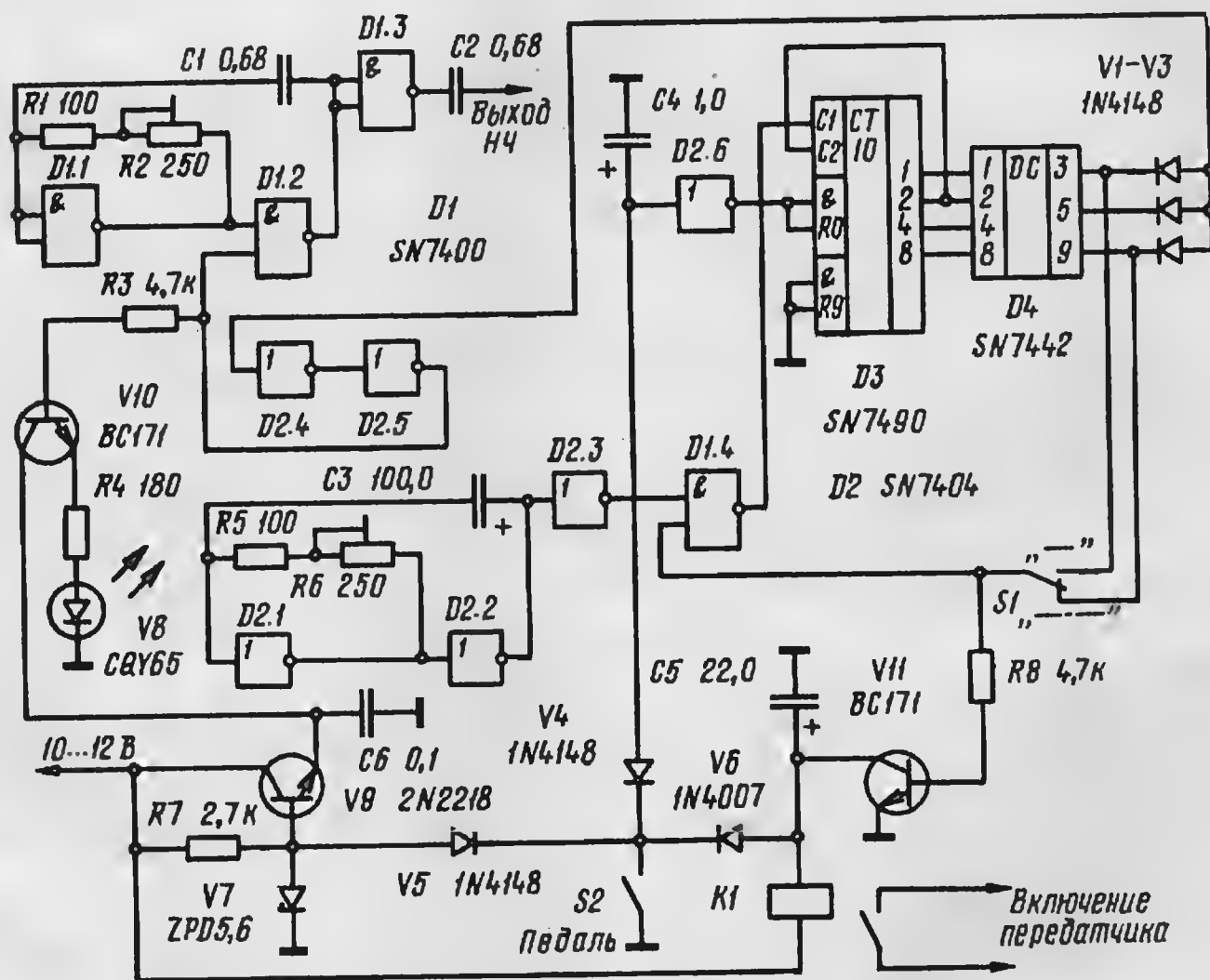
тора, который через цепочку инвертеров D2.4 и D2.5 блокирует работу тонального генератора и одновременно запрещает прохождение управляющих импульсов через элемент D1.4 на вход счетчика D3. Таким образом, на выходе элемента V1.3 получен код буквы К (— · —), причем, как нетрудно было заметить, длительности сигнала «точки» и паузы равны, а длительность сигнала «тире» в три раза больше длительности сигнала «точки».

Конденсатор C5 служит для задержки срабатывания реле после отпускания педали (S2).

нять частоту тонального генератора.

Устройство подключают параллельно микрофонному входу через последовательно включенные конденсатор емкостью 1000 пФ и резистор сопротивлением 25...50 кОм. Последний подбирают при налаживании по отсутствию перемодуляции и искажений в выходном сигнале передатчика.

«Radio REF» (Франция)
1979, № 6



тора. Пятый импульс вновь «разрешит» его работу, а шестой — снова блокирует. Во время следующих трех импульсов генератор опять вырабатывает тональный сигнал. Приход десятого импульса сопровождается появлением низкого логического уровня на выходе «9» дешифра-

тора. В другом положении переключателя S1 устройство превращается в классический «бипер» и формирует сигнал «тире».

Светодиод V8 служит индикатором работы устройства. Переменным резистором R2 можно в некоторых пределах изме-

Примечание редакции. В устройстве можно применить следующие отечественные элементы: K155ЛА3 (D1), K155ЛН1 (D2), K155ИЕ2 (D3), K155ИД1 (D4), КД521 (V1—V5), ГД105 (V6), КС156А (V7), АЛ102А,Б (V8), КТ315Б (V10, V11), КТ801А (V9).

СОДЕРЖАНИЕ

НАВСТРЕЧУ XXVI СЪЕЗДУ КПСС

- В. Мосяйкин — Почетная обязанность советских граждан 1
А. Гороховский, А. Гриф — Горизонты «Горизонта» 3
Для советского человека 14

РАДИОСПОРТ

- А. Малеев — Спортивный праздник в Липецке 6
Ю. Старостин — Заметки с чемпионата 7
Н. Григорьева — Думая о будущих стартах 9
В. Федоров, Р. Щербинин — Наши позывные — UOY 11
В. Узун — Два года в экспедиции 12
CQ-U 22
По следам наших выступлений. Создана ФРС 34

УЧЕБНЫМ ОРГАНИЗАЦИЯМ ДОСААФ

- Р. Томас — Шаговые искатели 16

СПОРТИВНАЯ АППАРАТУРА

- С. Жутяев — Трансвертер на 430 МГц 17
Радиоспортсмены о своей технике. Амбюшуры для телефонов. Кварцевый генератор 19
В. Васильев — Обратимый тракт в трансивере 20

ЗВУКОВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ

- Ю. Щербак — Любительский электропронграватель 24
В. Касметлиев — Многополосные регуляторы тембра на ОУ 27

ТЕЛЕВИДЕНИЕ

- С. Ельяшкевич — Телевизоры нового поколения. Источник питания 30
Р. Майзульс, Ю. Уряшон — Видеоизображение — на экране осциллографа 32

МАГНИТНАЯ ЗАПИСЬ

- В. Гречин — Лентопротяжный механизм 35

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

- В. Бунин — Высоковольтный, регулируемый 40

ИЗМЕРЕНИЯ

- Л. Новоруссов — Измеритель индуктивности 41

- С. Бирюков — Предварительный делитель 61

РАДИОЛЮБИТЕЛЮ-КОНСТРУКТОРУ

- Н. Бородулин, В. Морозов, Е. Коптев — Ультразвуковой преобразователь МУП-1 44
С. Петров — Художественное конструирование УНЧ радиоконспекса 46

«РАДИО» — НАЧИНАЮЩИМ

- Н. Назаров — Шахматные часы 49
В. Борисов — Приемник начинающего радиоспортсмена 50
В. Смирнов — Сторожевое устройство 53
А. Ануфриев — Электронный «соловей» 53

ЭЛЕКТРОННЫЕ МУЗЫКАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

- А. Долин — Генераторно-делительный блок многополосного ЭМИ 58

- В. Иваницкий — «Наука-80» 38

- Ю. Налин — Курсом милитаризации 56

- Справочный листок. Р. Карлин — Микропереключатели типа МП. Л. Гришина, А. Абдеева — Полевые транзисторы серии КП307 59,60

- Обмен опытом. Блокирующее устройство для мотоцикла. Управление семисегментными индикаторами. Индикатор полярности. Переделка переменного резистора. Устранение наводки. Доработка «Ноты-304» 26,29,34,57

- За рубежом. Устройство формирования сигнала «ко-нец передачи» 62

- Наша консультация 63

На первой странице обложки: радиолюбители-конструкторы самодеятельного радиоклуба «Патриот» (см. с. 10).

Фото М. Анучина

На четвертой странице обложки. Финальные старты 1980 года. На фото сверху: слева — юные победители XXII чемпионата СССР по спортивной радиопеленгации Л. Чернышева (Ленинград) и Г. Амбражас (ЛитССР), справа — абсолютный чемпион СССР по «охоте на лис» Ч. Гулнев (РСФСР), в центре: слева — на трассе ориентирования поиск КП ведет Х. Усениова (УзССР), справа — команда РСФСР — победительница XX чемпионата СССР по многоборью радистов; внизу, слева — абсолютная чемпионка СССР по «охоте на лис» Г. Петровичева (РСФСР), справа — российские спортсменки (слева направо) Т. Ромасенко, Л. Цыганкова и Т. Медведева, занявшие первое командное место на чемпионате СССР по многоборью радистов. Рассказ об этих соревнованиях см. на с. 6—10

Фото М. Анучина и Ю. Старостина

Главный редактор А. В. Гороховский

Редакционная коллегия: И. Т. Акулиничев, В. М. Байбинов, В. М. Бондаренко, Э. П. Борноволоков, А. М. Варбанский, В. А. Говядинов, А. Я. Гриф, П. А. Гришук, А. С. Журавлев, К. В. Иванов, А. Н. Исаев, Н. В. Казанский, Ю. К. Калинин, Д. Н. Кузнецов, В. Г. Макаров, В. В. Мигулин, А. Л. Мстиславский (ответственный секретарь), Е. П. Овчаренко, В. М. Пролейко, Б. Г. Степанов (зам. главного редактора), К. Н. Трофимов

Художественный редактор Г. А. Федотова
Корректор Т. А. Васильева

Адрес редакции: 101405, ГСП, Москва, К-51, Петровка, 26
Телефоны: отдел пропаганды, науки и радиоспорта — 200-31-32;

отделы: радиоэлектроники; радиоприема и звукотехники; «Радио» — начинающим — 200-40-13, 200-63-10; отдел оформления — 200-33-52; отдел писем — 200-31-49.

Издательство ДОСААФ

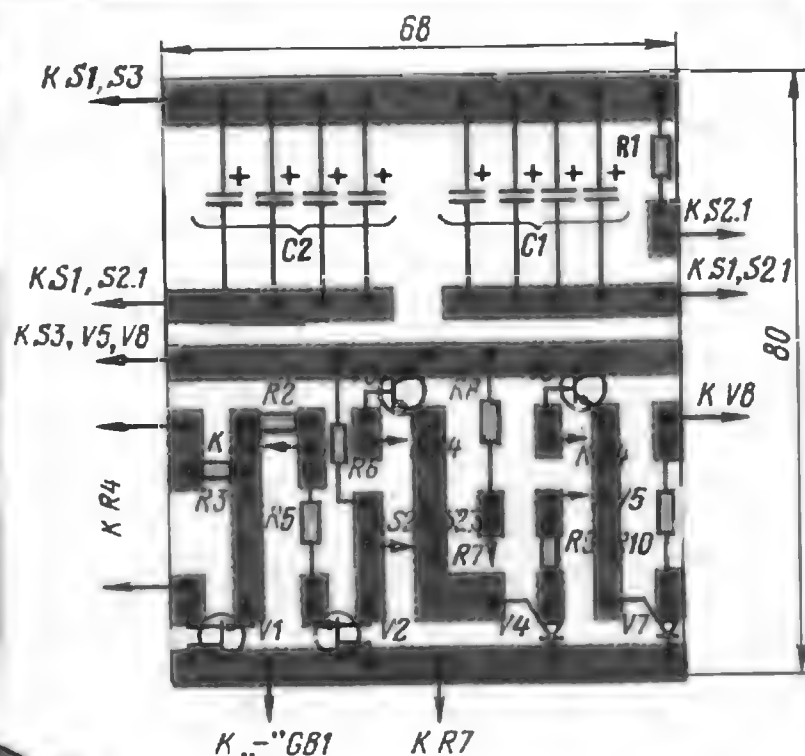
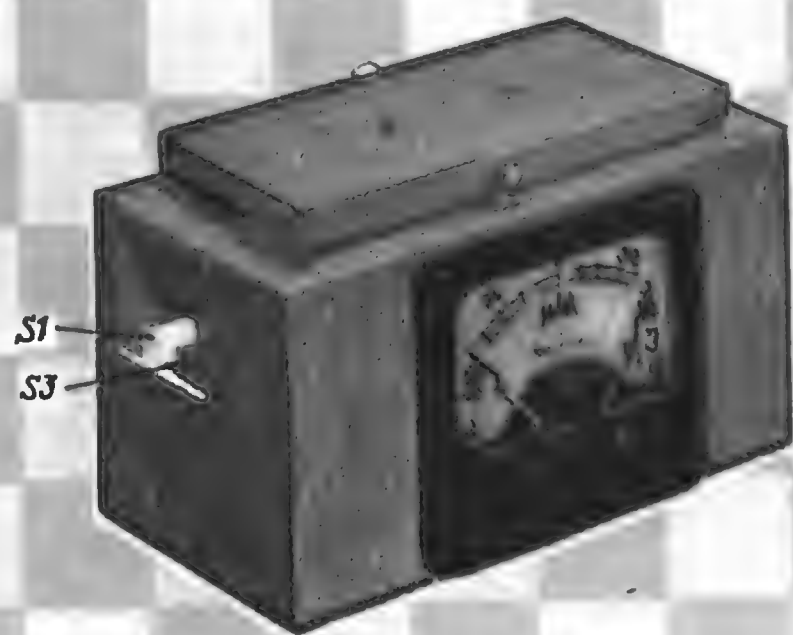
Г—30624 Сдано в набор 6/VIII-80 г. Подписано к печати 24/IX-80 г. Формат 84X108 1/16 Объем 4,25 печ. л. 7,14 Усл. печ. л. Бум. л. 2,0 Тираж 870 000 экз. Зак. 2003 Цена 50 коп.

Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательства, полиграфии и книжной торговли, г. Чехов, Московской области



РАДИО- НАЧИНАЮЩИМ

ПРОСТЫЕ КОНСТРУКЦИИ • РАДИОСПОРТ • ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ



Коромысло

РА1

Монтажная
плата

A

R7

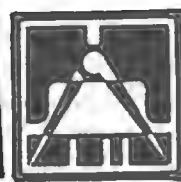
R4

S1

S3

Рис. Ю. Андреева

ХУДОЖЕСТВЕННОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ УНЧ РАДИОКОМПЛЕКСА



1

А



Б



В



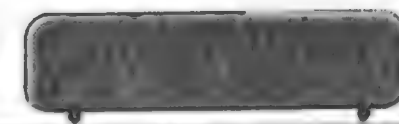
Г



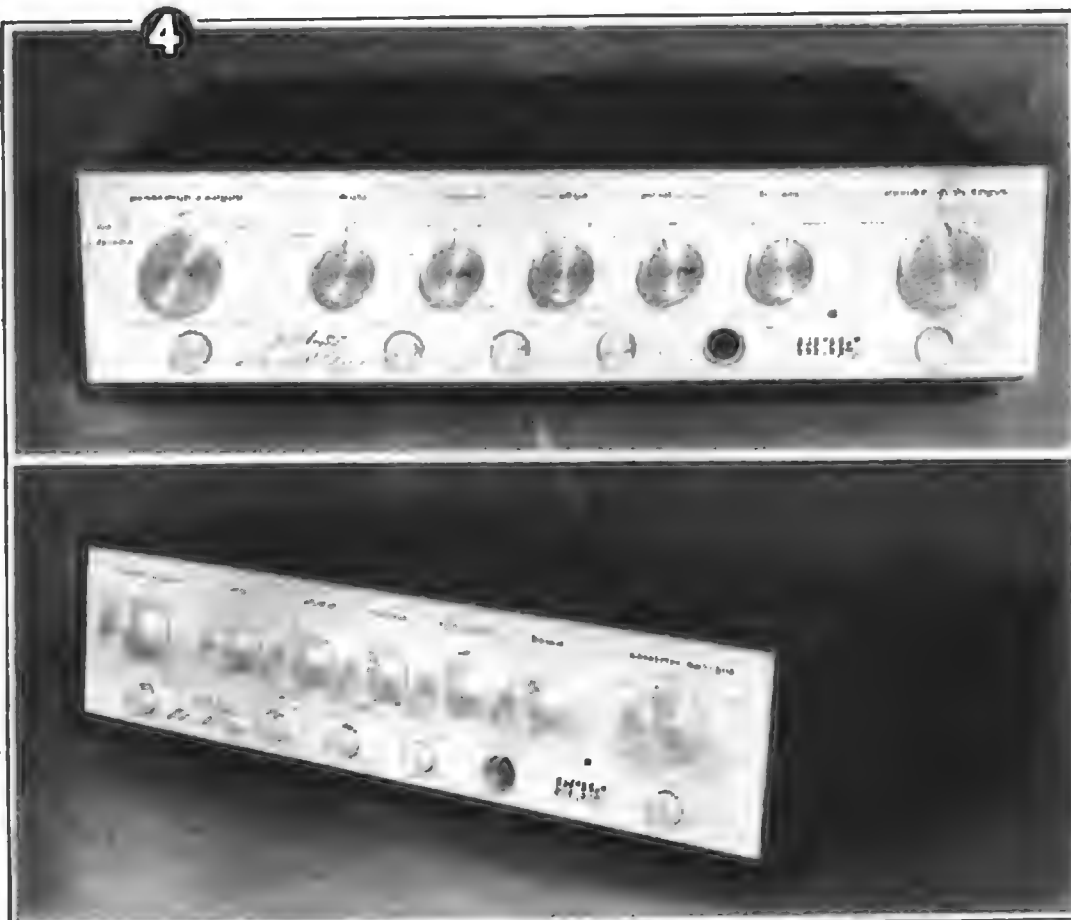
Д



Е



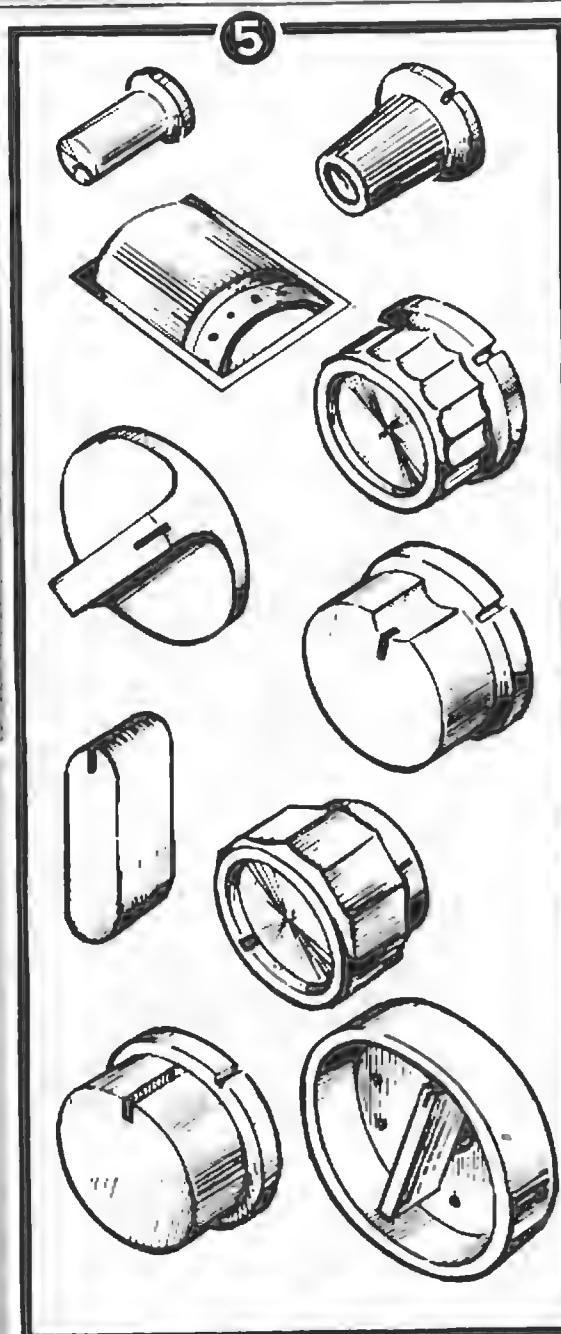
4



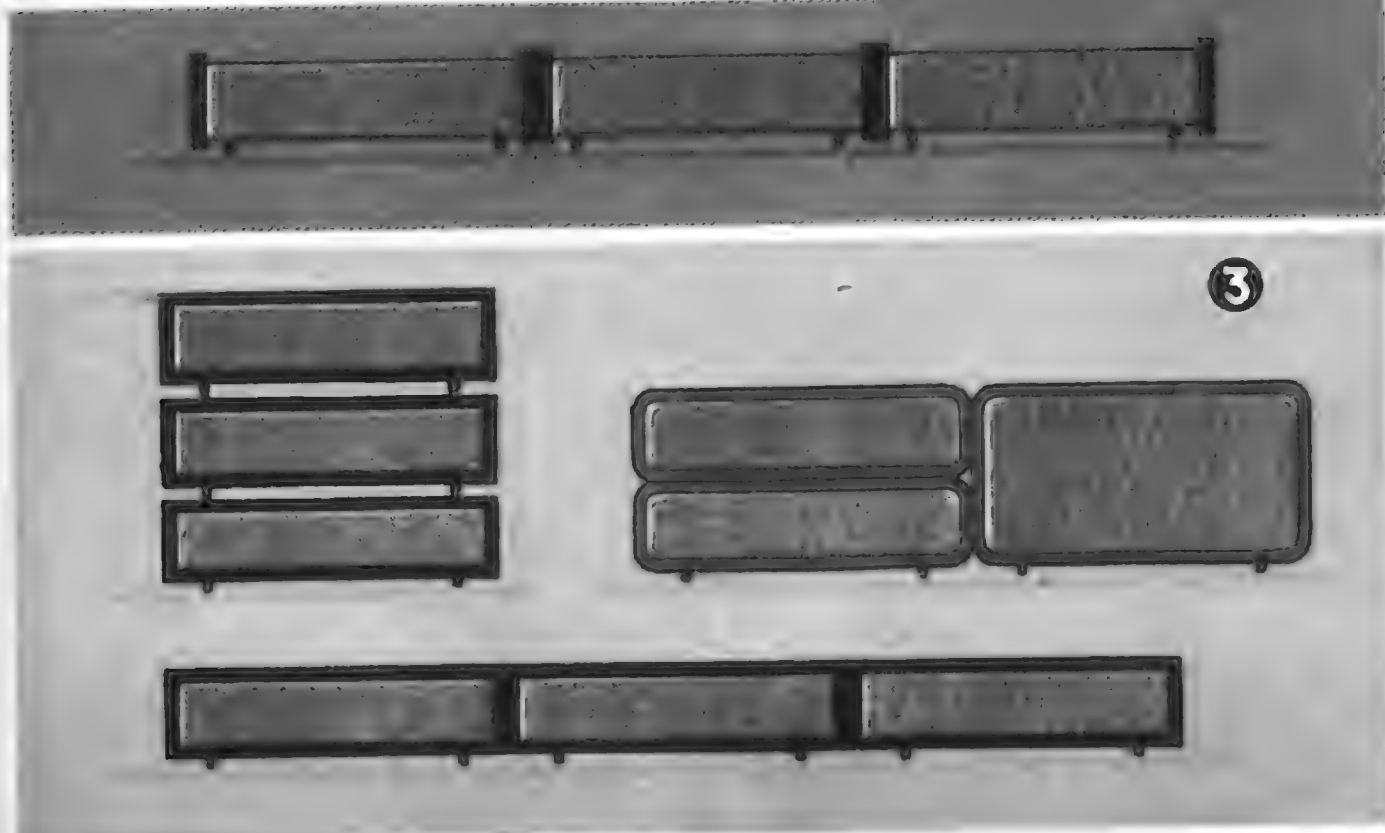
2



5

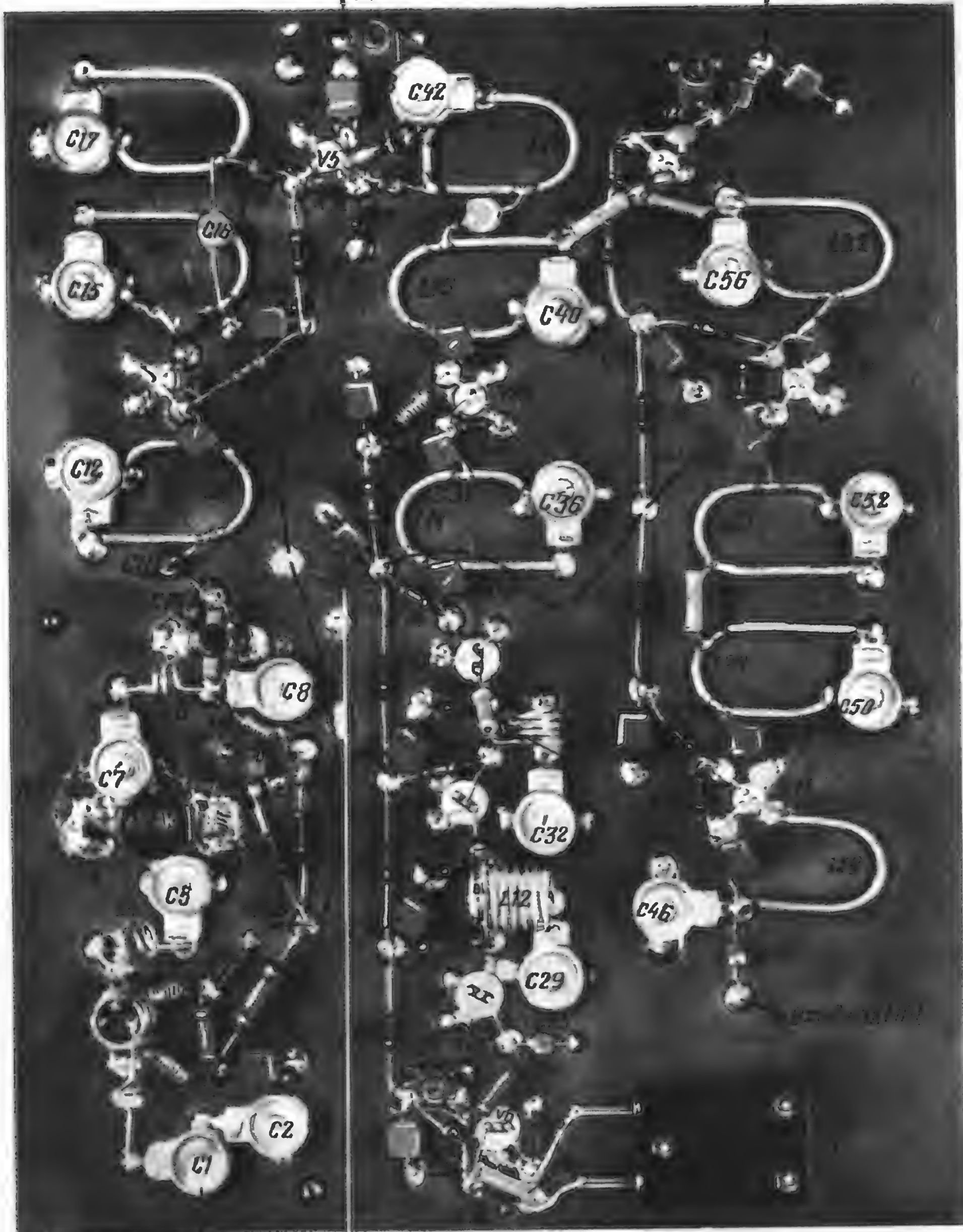


3

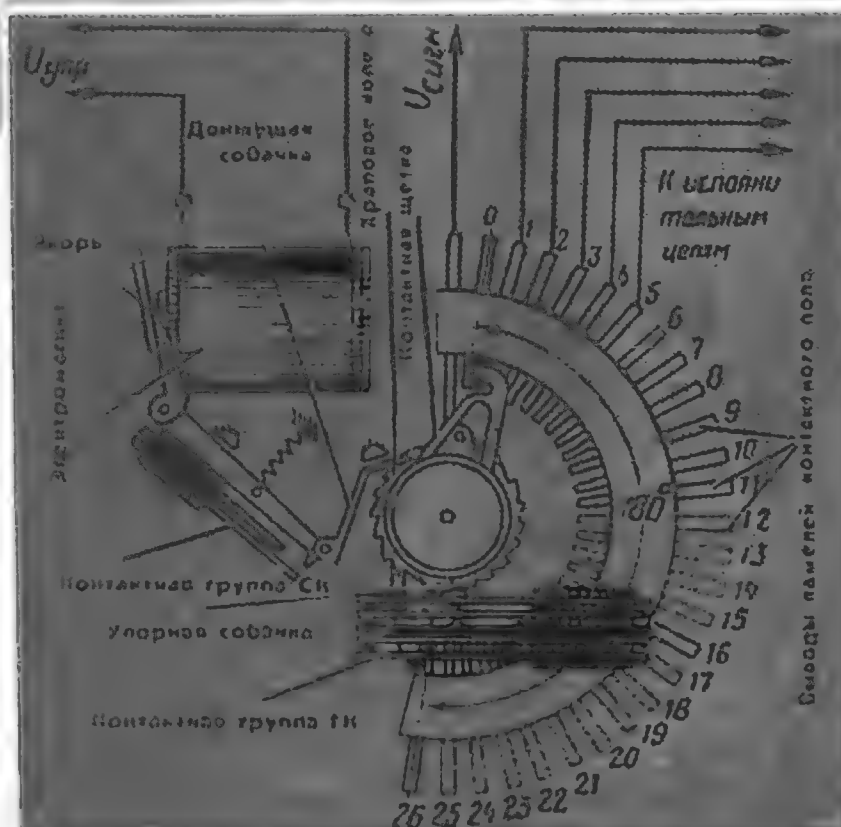
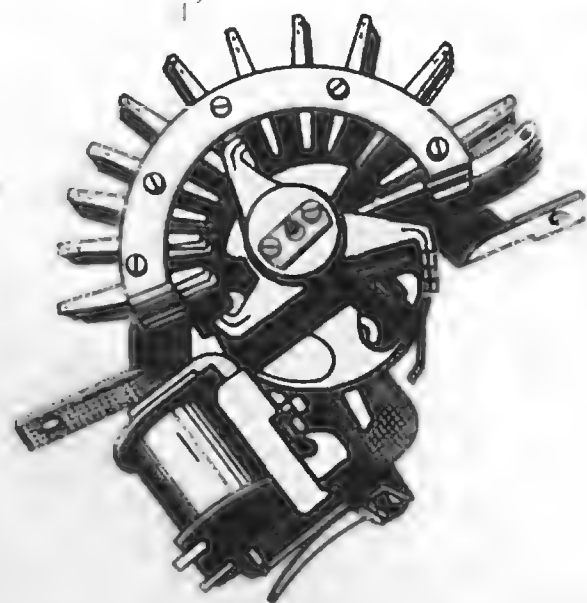


↑ Вхoд 21 МГц

↑ Вых. 21 МГц



↓ Вых 432 МГц



ДЛЯ СОВЕТСКОГО ЧЕЛОВЕКА

(см. статью на с. 14, 15)

1. Стерефонический музыкальный центр «Такт-001-стерео».
2. Стерефонический комплекс «Романтика-002-стерео».
3. Цветной полупроводниково-интегральный модульный телевизор «Электрон-Ц260».
4. Радиоприемник с таймерным устройством «Кварц-420».



1

2



3

4



Л.Б. Крупицын



ФИНАЛЬНЫЕ СТАРТЫ 1980 года...

[см. статью на с. 6—10]



Индекс 70772

Цена номера 30 коп.



май 6/1 Крими

ПОБЕДА ОКТЯБРЯ,

ТОРЖЕСТВО

СОЦИАЛИЗМА

В НАШЕЙ СТРАНЕ —

ЭТО

ТОРЖЕСТВО ИДЕЙ

КОММУНИСТИЧЕСКОЙ

ПАРТИИ,

ВЕЛИКИЙ ТРИУМФ

ЕЕ ЛЕНИНСКОЙ

ГЕНЕРАЛЬНОЙ

ЛИНИИ.

Л. И. БРЕЖНЕВ



РАДИО 11

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1980

Успешное завершение плана 1980 года и десятой пятилетки в целом явится прочным фундаментом развития народного хозяйства в XI пятилетке, дальнейшего экономического и социального прогресса нашей страны.

Из постановления ЦК КПСС «О социалистическом соревновании за достойную встречу XXVI съезда КПСС».



С чувством огромной патриотической гордости за успехи нашей Родины в коммунистическом строительстве отмечают советские люди 63-ю годовщину Великой Октябрьской социалистической революции. В нынешнем году славную дату рождения Страны Советов мы празднуем в обстановке большого политического и трудового подъема, вызванного всенародной подготовкой к приближающемуся XXVI съезду Коммунистической партии Советского Союза, и это делает октябрьские торжества особенно радостными.

По всей нашей необъятной стране развернулось всенародное движение за достойную встречу знаменательного события в жизни партии и народа, за безусловное выполнение и перевыполнение планов и обязательств 1980 года и десятой пятилетки в целом.

С каждым днем набирает силу соревнованию под девизом: «XXVI съезду КПСС — 26 ударных недель!» Славными трудовыми подарками радуют Родину коллективы предприятий промышленности средств связи, радио- и электронной промышленности. Например, рабочие, техники, инженеры и конструкторы новгородского производственного объединения «Волна», выпускающего промышленные телевизионные установки и другую теле- и радиоаппаратуру, ознаменовали праздник Великого Октября досрочным выполнением пятилетнего задания. На фото сверху справа — монтажный конвейер цеха № 1 ПО «Волна».

Хорошо трудится в эти дни монтажница рязанского радиозавода комсомолка Валентина Карнова. Она собирает стереофонические наушники. Этому виду изделий недавно присвоен государственный Знак качества (фото в центре).

Среди ленинградских предприятий, успешно выполняющих свои обязательства в честь XXVI съезда КПСС — научно-производственное объединение «Позитрон». В цехах и отделах этой фирмы приняты и реализуются 87 коллективных комплексных планов повышения эффективности труда и качества работы. На нижнем фото — один из конвейеров сборки малогабаритных цветных телевизоров «Электроника Ц-430», которые выпускает «Позитрон».

За досрочное выполнение пятилетнего задания комсомольско-молодежная бригада цеха сборки электронно-лучевых трубок № 2 львовского производственного объединения «Кинескоп», возглавляемая Б. Родич, награждена переходящим Красным знаменем «Герои пятилеток, ветераны труда — лучшему комсомольско-молодежному коллективу» и занесена в книгу ЦК ВЛКСМ «Летопись комсомольской славы».

На 2-й с. обложки — секретарь парткома цеха Г. Богомолов поздравляет членов передовой бригады с трудовой победой.

Фото Г. Тельнова и Фотохроники ТАСС



На фронте нового корпуса рижского производственного объединения «Радиотехника» установлено огромное информационное табло. На нем светятся слова: «Ход социалистического соревнования» и цифры, говорящие о выполнении плана за минувший день. Эти ежедневные показатели в объединении называют «шагами плана».

Все тверже и шире шаг бригад, участков, цехов «Радиотехники» в эти 26 ударных предсъездовских недель. Здесь, как и по всей стране, идет настойчивая борьба за успешный финиш пятилетки. В честь XXVI съезда КПСС коллектив объединения принял повышенные социалистические обязательства и главное из них — завершить выполнение годового плана по реализации и производству большинства изделий 29 декабря 1980 года.

Сейчас «Радиотехника» выпускает 15 различных изделий бытовой радиоэлектроники. Это — приемники, радиолы, электрофоны, магнитолы, электропроигрыватели, акустические системы. Большинство из них аппараты первого и высшего класса.

В кабинете качества объединения, где собраны образцы аппаратов, ежеминутно сходящие с конвейеров, можно познакомиться со всей продукцией «Радиотехники» одновременно. Здесь наглядно видна та главная техническая линия, тот стиль дизайна, которым следовали разработчики, конструкторы, технологи, решая задачи, поставленные перед коллективом в десятой пятилетке.

— Прежде всего, — подчеркивает главный инженер объединения Владимир Карлович Мартинсон, — мы шли путем создания на основе нескольких базовых моделей целого семейства аппаратов первого и высшего класса. Это позволило нам не только достаточно быстро переходить с одной модели на другую, но и значительно расширить ассортимент изделий. Такое направление разработок наиболее ярко проявилось в создании серии аппаратов «Мелодий». На базе радиолы «Мелодия-101» был создан и ныне продолжает выпускаться стереофонический электрофон первого класса «Мелодия-103-стерео», вместо самой «Мелодии-101» производится радиола «Мелодия-104-стерео». Особое место в этой серии занимает «Мелодия-105-стерео». Хотя в проспекте она называется радиолой, фактически — это магнитола-радиола.

Достаточно быстро наши конструкторы и разработчики откликнулись на интерес, проявленный потребителями к музыкальным центрам. Одним из первых в нашей стране изделий такого типа стала «Мелодия-106-стерео».

В едином технико-эстетическом стиле решили и решают наши конструкторы и дизайнеры модели аппаратуры высшего класса. Примером могут служить тюнер «Виктория-003-стерео», электропроигрыватель того же названия и усилительно-коммутационное устройство.

Как известно «Радиотехника» многие годы выпускала переносные радиоприемники первого класса «Рига». Сейчас на конвейере переносная магнитола «Рига-110». Заметьте — первого класса, так как эта модель также отражает наше главное направление: расширять производство аппаратуры первого и высшего классов. За пятилетие нам удалось увеличить объем выпуска такой аппаратуры с 56 до 78%. Процесс этот непрерывно продолжается. Вот и сейчас внедряются в производство переносный транзисторный приемник высшего класса «Салют-001» и электропроигрыватель высшего класса «Радиотехника-001-стерео».

«Салют-001» — это плод творческого содружества «Радиотехники» и одного из ведущих радиозаводов ГДР — «Штерн-радио» (Берлин). В приемнике девять диапазонов волн (ДВ, два — СВ, пять — КВ и УКВ), ступенчатая регулировка полосы пропускания в диапазонах ДВ, СВ и КВ, фиксированная настройка с помощью сенсорных переключателей в диапазонах УКВ, СВ и ДВ, ряд автоматических устройств: выключения приемника в заданное время, включения подсветки шкалы при прикосновении к ручке плавной настройки, перехода с фиксированной на плавную настройку при прикосновении к ручке настройки и другие.

Двойное преобразование частоты дало возможность улучшить избирательность по зеркальному и соседнему каналам.

Все сказанное позволяет отнести «Салют-001» к наиболее совершенным моделям приемников, которые сходят с конвейеров радиозаводов нашей страны.

Нельзя не сказать и о внедряемом в производство электропроигрывателе «Радиотехника-001-стерео». Он имеет высокие технические характеристики. Вот некоторые его данные: частота вращения грампластинок — 33 1/2 и 45, 11 об/мин (имеется устройство точной подстройки по встроенному стробоскопу); коэффициент детонации — 0,1...0,15; уровень помех от вибраций — не хуже — 60 дБ; уровень электрического фона — не хуже — 63 дБ; чувствительность 70...140 мВ/см/с; разделение стереоканалов на частоте 1000 Гц — не хуже — 20 дБ.

Конструкторы предусмотрели в ЭПУ ряд вспомогательных устройств, повышающих его эксплуатационные качества. Например, с помощью сенсоров осуществляется пуск и остановка вращения диска, переключение частоты вращения грампластинок, управление электромагнитным микролифтом.

Несомненно, разработчики объединения, создав ЭПУ «Радиотехника-001-стерео», вышли на новый технический уровень, который соответствует высоким современным требованиям к подобной аппаратуре.

Новый шаг вперед сделали они и в разработке акустических систем. В рекламном отделе я видел, как фотографировали новую модель акустической системы. Читателям журнала хорошо известны акустические системы 35АС-1, которые обычно входят в состав аппаратуры высшего класса. Сейчас начинается выпуск системы 35АС-212 с большей паспортной мощностью (90 Вт), которая может работать с различными видами бытовой аппаратуры, обладающими выходной мощностью усилителя низкой частоты 50...150 Вт. Дизайнеры «Радиотехники» подготовили для нее четыре варианта внешнего оформления.

Так выглядит сегодняшний день объединения. А каковы его перспективы?



Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

РАДИО

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного
ордена Ленина и ордена Красного Знамени
добровольного общества содействия армии,
авиации и флоту

№ 11 Н О Я Б Р Ь 1980

"РАДИОТЕХНИКИ."

— Настоящее у нас неразрывно связано с будущим, — сказал главный инженер объединения, когда мы затронули вопрос о новых разработках, которые ведут специалисты «Радиотехники». — Побывайте в нашем КБ «Орбита».

В КБ мне показали несколько принципиально новых моделей приемников, магнитол, акустических систем, которые, несомненно, являются свидетельством того, что коллектив объединения выходит на рубежи одиннадцатой пятилетки с солидным заделом.

Первая беседа в конструкторском бюро «Орбита» — с главным конструктором разработки новой магнитолы «Рига-120В» Робертом Михайловичем Ивановым. Об этой модели, созданной в содружестве с Государственным союзным научно-исследовательским институтом радиовещательного приема и акустики имени А. С. Попова, конечно, будет еще подробно рассказано на страницах «Радио». И описывая ее, очевидно, не раз придется прибегнуть к выражению: «В магнитоле применено впервые...». Достаточно сказать, что в этом комбинированном аппарате размером лишь несколько больше традиционных приемников этого типа заложена возможность записи и воспроизведения моно- и стереофонических записей, бифонических записей, стереофонических записей с искусственным расширением стереобазы.

Особый интерес представляет возможность прослушивания на головные телефоны бифонических записей, которое создает полную иллюзию естественного объемного звучания. И когда вы слушаете музыку, трудно не поверить, что вы не в концертном зале.

Для получения такого эффекта в магнитолу введен процессор, который осуществляет фазирование, задержку и необходимую коррекцию сигналов левого и правого каналов. Тот же процессор обеспечивает и другой эффект — расширение звукового поля (стереобазы). Находясь рядом с магнитолой и слушая стереопрограмму на встроенную акустическую систему, у вас создается полное ощущение, что левый и правый громкоговорители находятся друг

от друга на расстоянии 2...3 метра, а именно, в этом случае и возникает стереоэффект.

Может показаться, что подобные принципиально новые качества достигнуты за счет резкого усложнения конструкции и значительного повышения трудовых затрат. Каково же было мое удивление, когда разработчики, отвечая на мой вопрос, заявили, что трудоемкость «Рига-120В» не выше, чем предшествующих моделей, хотя эта магнитола технически значительно сложнее. И здесь нет никакого парадокса. В магнитоле широко использованы функционально законченные блоки.

Вторая беседа в КБ «Орбита» — с Олегом Георгиевичем Кириком, главным конструктором разработок семейства «Мелодий».

— Новую линейку «Мелодий», — сказал он, — мы создаем на основе функционально-блочного принципа, принятого в нашей отрасли на ближайшие годы. Например, УНЧ для новой модели поставит «Радиотехнике» бердский радиозавод, стереодекодер, УКВ блок — наши. Из таких кирпичиков и родилась новая базовая модель «Мелодия-116». Это — музыкальный центр. Основная особенность его конструкции — широкое использование электронных блоков для управления аппаратом.

Конструкторы стремились разработать достаточно простую схему и конструкцию аппарата при высоких его технических параметрах. Значительно снижены и трудовые затраты в производстве. Это также результат применения современной элементной базы — многофункциональных микросхем. Их использование дало возможность уменьшить количество комплектующих изделий в три-четыре раза.

Как уже отмечалось, «Мелодия-116» — базовая модель. На ее основе создаются радиола, радиоприемник и другие модели серии «Мелодия».

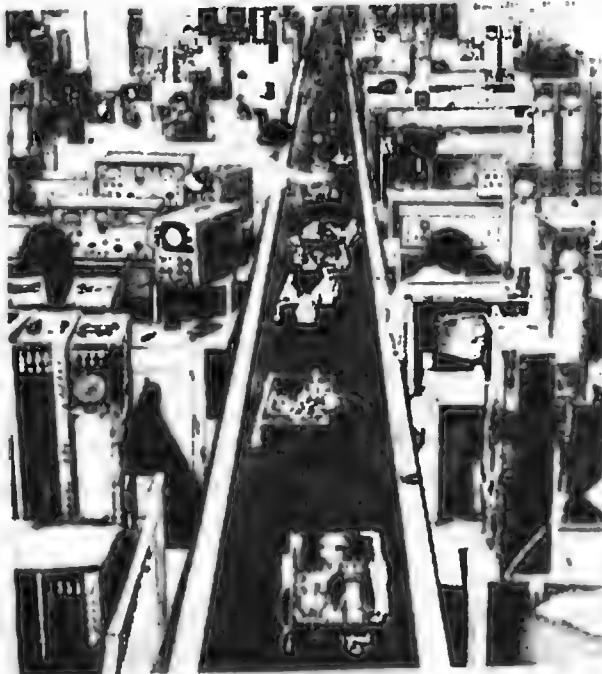
И третья беседа в КБ «Орбита» — с главным конструктором разработки тюнера высшего класса Гиршем Львовичем Соркиным.

Перед его рабочим местом — фотография тюнера «Виктория-010-стерео».

На конвейере сборки ЭПУ «Радиотехника-001». Настройку аппаратов ведет В. Овчаренко.



В больших, светлых современных цехах изготавливаются изделия высших классов.



Ударник коммунистического труда радиорегулировщик В. Куц за настройкой музыкальных центров «Мелодия-106-стерео».





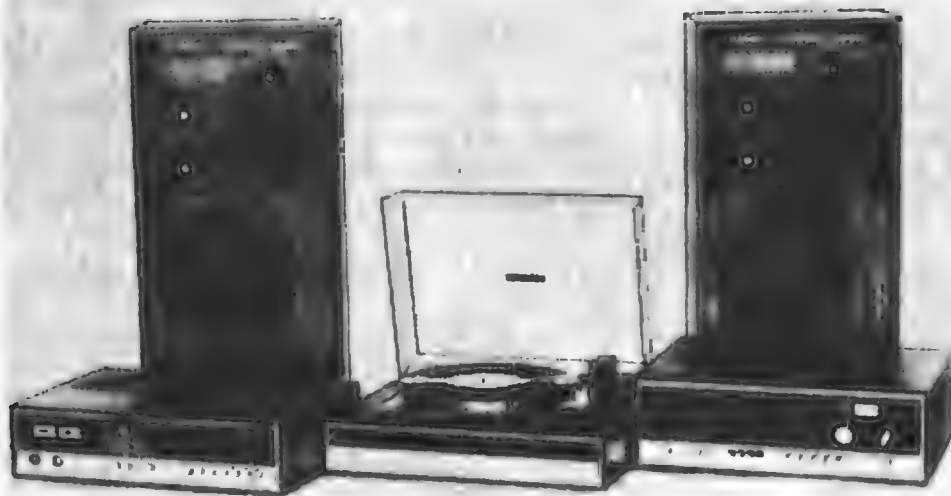
Приемник высшего класса
«Салют -001».

Акустическая система ЗСАС-212



Электропроектор высшего класса «Радиотехника-001».

Комплекс устройств высшего класса «Виктория-003».



— В этой модели мы полностью перешли на интегральные микросхемы, — говорит главный конструктор. — И не только на аналоговые, которые мы использовали в детекторе, в усилителе постоянного тока, в блоках преобразования, но и на цифровые — для коммутации диапазонов, сенсорного управления режимом работ (включения АПЧ, бесшумной настройки, местного приема). Они используются также для фиксированной настройки в диапазонах УКВ, ДВ и СВ.

В новом тюнере нет привычной шкалы настройки — отсчет частоты осуществляется в виде числа мегагерц, высвечиваемого в небольшом окне. Под ним расположен ряд светодиодов. Они дают информацию о диапазоне — каждый из них включается в тот момент, когда частота в мегагерцах соответствует его диапазону.

Оригинально решена и индикация настройки. Превычный стрелочный прибор здесь заменен на тюноскоп, который с помощью кривой, построенной из светодиодов, сигнализирует о том, точно ли вы настроились на станцию. Есть и еще один индикатор — индикатор многолучевого распространения. Он информирует, настроен ли тюнер только на основной сигнал УКВ станции или одновременно принимает отраженные сигналы. Это очень важно для высококачественного приема стереофонических программ.

«Виктория-010» входит в комплекс устройств высшего класса, которые разработаны или разрабатываются для будущей пятилетки.

И все же мы вынуждены были еще раз вернуться к сегодняшнему дню «Радиотехники», когда речь зашла о качестве выпускаемой аппаратуры, о ее надежности. Это было тем более необходимо, что здесь в стенах «Радиотехники» еще в 1978 году за «круглым столом» журнала «Радио» состоялся большой и откровенный разговор о качестве. Об этой встрече, поводом для которой послужили критические письма читателей, впоследствии был опубликован материал «В повестке дня — качество!» (см. «Радио», 1976, № 10).

В редакционной почте и сейчас встречаются письма с жалобами на недостаточную надежность ряда изделий объединения, особенно «Мелодии-105-стерео» и «Мелодии-106-стерео». На радиозавод имени А. С. Попова из торговой сети возвращалась ни одна партия изделий.

— Да, этими фактами мы все очень обеспокоены, — говорит заместитель генерального директора объединения Андريس Микелевич Краже. — Ряд причин нам удалось вскрыть и оперативно устранить. В некоторых случаях это были конструктивные недоработки, в других — производственные дефекты. Подводят объединение и наши поставщики.

Борьба за повышение качества и надежности — у нас постоянно в повестке дня. Приведу лишь несколько примеров из крупных мероприятий, которые мы осуществляем в завершающем году пятилетки. В объединении создается АСУП. На ее базе разворачивается автоматизированная система контроля и анализа качества, а также комплексная система управления качеством продукции. Разрабатываются стандарты объединения, они охватят все этапы производственной деятельности — от разработки новых моделей, их производства до эксплуатации изделий у потребителей.

Мы организовали ряд новых подразделений. Например, лабораторию качества разработок. В ее функции входит контроль надежности внедряемых моделей. Это очень важно для нас, так как мы традиционно придерживаемся курса постоянного обновления ассортимента выпускаемых изделий.

Коллектив производственного объединения «Радиотехника» недавно выполнил задание десятой пятилетки по созданию и внедрению в производство радиоаппаратуры высокого класса. Сейчас одна из главных задач — повышение качества, борьба за то, чтобы все изделия, сходящие с конвейеров заводов объединения, не только по своим техническим решениям, внешнему виду, но и надежности полностью соответствовали требованиям партии к качеству продукции. На этом пути коллективу предстоит решить еще немало задач.

А. ГРИФ,
спец. корреспондент журнала
«Радио»

Рига—Москва

ДЕПУТАТ САХАЛИНА

На Сахалине широко известно имя революционера-ленинца А. Т. Цапко. На острове его именем названы пионерские дружины, железнодорожная станция, улицы. В его честь проводятся радиосоревнования. Спросите любого радиолюбителя — кем был этот человек, и вам ответят: — Начальником радиостанции. Он — герой борьбы за власть Советов.

...В 1915 году в Александровске-Сахалинском началось сооружение первой на острове радиостанции. Работами руководил прибывший из Хабаровска специалист по радиотелеграфии Александр Трофимович Цапко. Жандармы настороженно следили за ним, — было известно, что Цапко еще в 1905 году участвовал в вооруженном восстании рабочих на юге страны, а в последующие годы не раз был замечен в «антиправительственных разговорах...».

Радиостанция в короткий срок была построена и налажена. Но жандармы не оставили в покое Цапко. Они докладывали, что он продолжает «сеять смуту» среди рабочих угольных шахт, рассказывает им о революционных схватках российского пролетариата, о призывах ленинской партии к борьбе с самодержавием. А в начале марта 1917 года, когда местные власти пытались скрыть сообщение из Петрограда о свержении царя, именно Цапко быстро распространил эту весть среди населения. Вместе с другими работниками радиостанции он участвовал в разоружении и аресте жандармов, устранении чиновников-монархистов.

Радио позволяло Цапко быть в курсе политических событий в стране. Он часто выступал на собраниях, разъяснял рабочим политику партии большевиков, призывал вести борьбу с буржуазией до победного конца. Цапко часто бывал у местных жителей — нивхов, эвенков, орочей, разъяснял им политические события. По его инициативе в марте 1917 года на Сахалине была создана профсоюзная организация работников связи, избравшая его своим руководителем.

В мае того же года А. Т. Цапко выехал в Хабаровск на краевую профсоюзную конференцию. Оттуда его командировали в Петроград.

25 октября 1917 года А. Т. Цапко участвовал в работе II Всероссийского съезда Советов, слушал Владимира

Ильича Ленина. Радиотелеграфист с Сахалина был избран членом Всероссийского Центрального Исполнительного Комитета Советов рабочих, солдатских и крестьянских депутатов. Он выполнял задания Народного комиссариата почт и телеграфов по обеспечению быстрой и точной передачи во все районы страны декретов, распоряжений и воззваний Советской власти. Его знали на радиостанциях «Новая Голландия», штаба Петроградского военного округа, Таврического дворца. Он контролировал работу телеграфа и почты, решительно боролся с саботажем чиновников бывшего министерства почт и телеграфов.



А. Т. Цапко

В апреле 1918 года Цапко — делегат I Всероссийского пролетарского съезда почтово-телеграфных работников. Съезд отметил большую роль связистов по оказанию помощи местным партийным и советским организациям в борьбе с контрреволюцией, подчеркнул необходимость улучшить связь с отдаленными окраинами России.

— Прошу направить меня на Сахалин, — обратился Цапко к народному комиссару почт и телеграфов.

...Вскоре А. Т. Цапко прибыл на Саха-

лин. Положение на северной части острова (южная была отторгнута японцами в 1905 г.) было сложным: местным контрреволюционерам удалось захватить власть. 28 августа 1918 года городская дума постановила учредить строжайший контроль за радиостанцией. Но «ревизоры», день и ночь дежурившие в аппаратной, не знали азбуки Морзе. Это позволяло работающему на станции Цапко, не опасаясь разоблачения, держать связь с революционными настроенными радиотелеграфистами Владивостока, Охотска, Петропавловска-на-Камчатке и других районов Дальнего Востока.

Осенью 1918 года, когда колчаковцы объявили мобилизацию в свою армию, Цапко и его товарищи — работники радиостанции Григорий Колбунов и Петр Вильдеман сделали все возможное, чтобы довести до сахалинцев призыв подпольного Дальневосточного комитета РКП(б) — не вступать в колчаковскую армию. «Пусть в рядах этой армии не будет ни одного рабочего, ни одного крестьянина, — говорилось в обращении. — Покажите этому «правительству», что вы его не признаете, что вы не дадите ему ни одного солдата».

На сборные пункты почти никто не явился. Разгневанный представитель Колчака объявил северную часть Сахалина на военном положении, на остров с материка прибыл карательный отряд. Цапко и его друзья попали в руки карателей: их допрашивали, допытывались, кто распространил большевистское воззвание, угрожали расправой. Но умелые конспираторы сумели обмануть врагов. Радиостанция продолжала принимать известия о победах Красной Армии над белогвардейскими полчищами. Радостные вести вдохновляли рабочих и крестьян в их борьбе против врагов Советской власти. На острове организовалась подпольная боевая группа, Цапко стал одним из ее руководителей.

В начале января 1920 года поступила депеша о восстании против колчаковцев на Камчатке. Цапко собрал подпольщиков.

— Пора выступать и нам, — заявил он.

В ночь на 14 января 1920 года революционные рабочие Александровска свергли власть колчаковцев. Председателем первого ревкома на острове

был избран А. Т. Цапко. А 9 марта собрался 1-й Сахалинский съезд Советов рабочих, крестьянских и красноармейских депутатов. Выступивший с докладом Цапко призвал делегатов быстрее поставить природные богатства Сахалина на службу трудовому народу. Съезд направил радиogramму В. И. Ленину, в которой заверил вождя, что трудящиеся Сахалина будут «стоять на страже интересов Советской России и всех завоеваний пролетарской революции».

В эти же дни в водах Сахалина появились японские военные корабли. «Японские военные суда третьи сутки пытаются высадить десантные войска, но не могут из-за льдов, — радировал Цапко В. И. Ленину. — Цель высадки, полагаю, оккупация».

Сообщение Цапко было доложено В. И. Ленину. По указанию Владимира Ильича в Японию была передана радиogramма с протестом против попыток захвата Советской территории.

Поддерживаемые США и Англией, японские интервенты 22 апреля 1920 года все же высадились в северной части острова. От имени островного Совета рабочих, крестьянских и красноармейских депутатов Цапко решительно выступил против интервенции, разоблачая разбойничьи действия японской военщины. Он потребовал немедленного вывода войск захватчиков. 13 мая 1920 года японская газета «Владиво-Ниппо» писала: «На Сахалине власть все еще находится в руках большевика Цапко».

А через несколько дней японские захватчики арестовали Цапко и зверски замучили.

Ныне Сахалин — одна из важных промышленных областей Советского Союза. Исполнилась мечта Александра Трофимовича Цапко о широком использовании огромных природных богатств острова. Сахалинцы дают стране нефть, газ, уголь, машины, бумагу, продукцию морского рыболовства. Бурно развивается радиосвязь и телевидение. С помощью станции «Орбита» сахалинцы смотрят телевизионные передачи из Москвы.

Трудящиеся Сахалина чтут память борца за власть Советов. В городе Александровске, на улице Цапко, как памятник славному революционному прошлому, сохраняется здание, в котором в годы гражданской войны и иностранной интервенции собирались подпольщики-радиотелеграфисты. Надпись на мемориальной доске гласит: «В этом доме в 1916—1920 гг. жил член ВЦИК РСФСР, председатель Сахалинского островного революционного комитета Александр Трофимович Цапко».

Б. НИКОЛАЕВ

19 ноября — День ракетных войск и артиллерии



В ЕДИНОМ СТРОЮ

Ежегодно советский народ и его Вооруженные Силы торжественно отмечают День ракетных войск и артиллерии.

Этот праздник установлен в память о начале грандиозного контрнаступления Советской Армии под Сталинградом в период Великой Отечественной войны. 19 ноября 1942 года тысячи орудий, минометов и ракетных установок открыли всесокрушающий огонь по врагу. Начался разгром отборных частей фашистских войск в приволжских степях.

Боевые заслуги советских артиллеристов в борьбе с немецко-фашистскими захватчиками по достоинству оценены Коммунистической партией и Советским правительством. За четыре года Великой Отечественной войны более 1 миллиона 600 тысяч человек — артиллеристов, разведчиков, радистов — награждены орденами и медалями, 1800 удостоены звания Героя Советского Союза. Многие части и соединения стали гвардейскими, им присвоены почетные наименования городов, в освобождении которых они принимали участие.

В послевоенные годы, укрепляя обороноспособность страны, советский народ создал могучее ракетно-ядерное оружие. Ракетные войска стратегического назначения оснащены современной техникой, в том числе и первоклассными системами радиоэлектроники, управления и связи. Они всегда находятся в боевой готовности.

Сегодня воины ракетных и артиллерийских частей и подразделений чтят и умножают боевые традиции артиллеристов-фронтовиков, в совершенстве овладевают сложной современной боевой техникой и оружием. В едином строю Советских Вооруженных Сил, вместе с воинами стран Варшавского Договора, они всегда готовы выполнить свой патриотический и интернациональный долг по защите социалистической Отчизны, исторических завоеваний социализма и коммунизма.

ПРОБЛЕМЫ ЭЛЕКТРОНИКИ БУДУЩЕГО

Научные учреждения нашей страны в преддверии XXVI съезда КПСС подводят итоги своей деятельности, намечают планы на будущее.

Многие работы советских ученых, выполненные за годы десятой пятилетки, высоко оценены Коммунистической партией и Советским правительством. Ленинская премия в области науки и техники присуждена, в частности, Тагеру Александру Семеновичу, доктору технических наук, Вальд-Перлову Виктору Михайловичу, кандидату физико-математических наук, Мельникову Анатолию Ивановичу, кандидату технических наук — начальникам лабораторий, Пожеле Юрасу Карловичу, академику Академии наук Литовской ССР, директору Института физики полупроводников Академии наук Литовской ССР — за комплекс теоретических и экспериментальных исследований генерации и усиления электромагнитных колебаний СВЧ при лавинной ионизации в полупроводниках и создание нового класса полупроводниковых приборов — лавинно-пролетных диодов.

Решение авторами одной из актуальных проблем твердотельной электроники сверхвысоких частот явилось крупным вкладом в мировую науку.

Наш корреспондент побывал в Институте физики полупроводников АН Литовской ССР и обратился к Юрасу Карловичу Пожеле с просьбой ответить на ряд вопросов.

— Как можно коротко характеризовать основной смысл исследований, авторы которых удостоены столь высокой премии!

— Более чем двадцать лет назад проф. А. С. Тагер с сотрудниками открыли эффект генерации электромагнитных колебаний сверхвысоких частот с помощью полупроводникового диода. Опираясь на это открытие, мы пытались расширить возможности электроники, придать ей новый импульс, создать новый класс полупроводниковых приборов.

Уже сравнительно давно человечество занимается освоением электромагнитных волн, но практическая радиотехника все еще использует лишь небольшой участок

их спектра. Поэтому усилия ученых постоянно направлены на расширение этого диапазона, особенно в области сверхвысоких частот (СВЧ), который сейчас крайне интересуют и науку и технику. В самом деле лазеры — даже твердотельные, в принципе, не могут излучать волны длиннее долей миллиметра. А с другой стороны, имеющиеся образцы твердотельных приборов — транзисторы генерируют колебания, у которых длина волны больше 10 см. Таким образом, получается довольно большое «окно» — разрыв в используемых частотах.

В нашем институте как раз и работают над проблемой генерации и усиления электромагнитных волн в этом участке спектра. И этим мы занимаемся добрых двадцать лет. В последние годы, особенно в десятой пятилетке, наша деятельность сосредоточивалась на исследовании твердотельной плазмы, изучении поведения так называемых горячих электронов для разработки новых классов полупроводниковых приборов.

— Объясните, что такое твердотельная плазма! Ведь под плазмой мы привыкли понимать газообразное состояние вещества, в котором присутствует много свободных зарядов — электронов и ионов. Плазма, например, космическая может быть сильно разреженной, а в дуговом разряде — молики, она плотная.

— Существует еще и полупроводниковая плазма. В самом деле, в полупроводниках имеется большое количество электронов, которые переносят электрический ток, а также «дырки», имитирующие положительные заряды. Полупроводниковая плазма в целом нейтральная, но под действием электрического и магнитного полей может перемещаться в пространстве. Благодаря компенсации положительных и отрицательных зарядов, такая плазма

не разлетается под действием кулоновских сил отталкивания, знакомых каждому из школьного курса физики. Плотность ее гораздо больше, чем газовой (достоинство вспомнить, что для твердых тел число атомов в кубическом сантиметре составляет 10^{22}). Еще одна особенность твердотельной плазмы — ее низкая температура. Общеизвестно, что для получения газовой плазмы газ надо основательно нагреть. Лишь тогда начнется массовая ионизация нейтральных атомов. А в полупроводниках плазму можно получить при обычной комнатной температуре.

И, наконец, еще одно важнейшее обстоятельство. Для ученых, работающих в области термоядерного синтеза, истинным бичом является неустойчивость плазмы. Для нас же неустойчивость полупроводниковой плазмы — находка, именно это порождает эффекты, позволяющие генерировать и усиливать электромагнитные волны.

— Очевидно, приходится подвергать полупроводник каким-то внешним воздействиям!

— Несомненно. Дело в том, что неустойчивостью обладает так называемая горячая плазма, где имеются горячие электроны. Название, разумеется, чисто условное, так как температура полупроводника остается прежней. Но под действием сравнительно небольшого электрического поля (всего лишь нескольких киловольт на сантиметр) электроны полупроводника получают такое приращение энергии, что их собственная температура (в физике это энергия частицы) достигает нескольких тысяч градусов по шкале Кельвина. Тогда и возникают процессы, которые с точки зрения школьной физики и здравого смысла являются абсолютно невероятными.



Рис. 1. Освоение шкалы электромагнитных волн. Полупроводниковых генераторов, работающих в области миллиметровых и субмиллиметровых длин волн, на сегодняшний день нет. Для их создания будут использованы плазменные явления в полупроводниках.

Дело в том, что заряженные частицы, образующие твердотельную плазму, перемещаются под действием внешних сил не как свободные частицы, а взаимодействуя с полями атомов, образующих кристаллическую решетку. Движение носит весьма сложный характер. Его можно упрощенно описать, как перемещение свободного заряда, но только с массой, отличной от той, какую, скажем, имеет электрон в обычном пространстве. Но это еще не все. Эффективная масса электрона или «дырки» полупроводника зависит от энергии и скорости и порой резко меняется. Более того, в одной и той же точке кристалла могут находиться электроны с различными эффективными массами, причем эти массы зависят от направления движения электрона. Еще сложнее жизнь «дырок». При движении в определенных направлениях их эффективная масса иногда может оказаться отрицательной. Поведение таких частиц будет в высшей степени парадоксальным — они будут двигаться в сторону, противоположную приложенной силе. Электрическое сопротивление полупроводника при этом оказывается отрицательным.

— А для электронов тоже характерен подобный эффект?

— Да. Я не буду вдаваться в тонкости этого процесса, но в двух словах он объясняется так. При пропускании через кристалл электрического тока большое количество электронов начинает так существенно «тяжелеть», подвижность их так резко уменьшается, что мы регистрируем падение тока. Это при увеличении напряжения! Так появляется отрицательное дифференциальное сопротивление. На этом процессе основан эффект Ганна и соответственно получение СВЧ колебаний. Мы же в Институте физики полупроводников АН Литовской ССР обнаружили эффект абсолютного отрицательного сопротивления, когда полный ток, а не его приращение, направлен против приложенного к полупроводнику напряжения. Именно наличие отрицательного сопротивления дает возможность генерировать электромагнитные колебания.

— Таким образом мы, наконец, подошли к существу нашего разговора!

— Да, но согласитесь, без этого длинного предисловия он был бы невозможен.

Итак, как действует отрицательное дифференциальное сопротивление, каким образом за счет его появления можно генерировать электромагнитные волны? Упрощенно процесс можно представить так. Допустим, к полупроводнику приложено большое напряжение, вызывающее отрицательное сопротивление. Вследствие флуктуации заряда (из-за теплового движения) в каком-то месте кристалла увеличивается электрическое поле и его сопротивление. Общий ток через полупроводник уменьшается. На участке, где поле стало велико, появляется домен*. В нем образуется объемный заряд элект-

ронов проводимости, который перемещается от катода к аноду, унося с собой домен. Тем временем сопротивление проводника становится обычным, то есть положительным. Когда домен достигает анода, полупроводник попадает в первоначальное состояние с отрицательным сопротивлением. Ток через образец увеличивается с тем, чтобы после новой случайной флуктуации снова упасть в связи с образованием очередного домена сильного поля. В результате возникают скачкообразные колебания тока с периодом, равным дрейфу домена от катода к аноду. Это и есть эффект Ганна.

Но это не единственный способ получить СВЧ колебания. Дело в том, что можно нагреть электроны полупроводника



Рис. 2. Безбарьерный диод. Его геометрическая форма напоминает графическое изображение диода в радиотехнических схемах. Рядом — для сравнения приведена буква из газетного текста.

(нагревание, разумеется, происходит за счет увеличения приложенного напряжения) до такой степени, что они начнут ионизировать молекулы кристалла. Появятся новые электроны, которые тотчас же включатся в процесс. Лавинным образом будет нарастать и ток. Скажу лишь, что в этих условиях опять-таки возникает неустойчивость плазмы и начинается генерация СВЧ колебаний, причем параметры соответствующих устройств, основанных на этом эффекте, лучше, чем у тех, где используется эффект Ганна. Эти устройства названы лавинно-пролетными.

Сейчас с помощью лавинно-пролетных диодов и диодов Ганна получают колебания, перекрывающие значительную часть СВЧ диапазона от 1 до 100 ГГц. На их основе разработаны генераторы, усилители, приемопередатчики, быстродействующие логические схемы и многое другое.

Однако лавинно-пролетные диоды и диоды Ганна не работают в диапазоне длин волн короче миллиметровых (рис. 1). Для освоения коротковолновой части СВЧ диапазона необходимо изыскивать новые физические эффекты.

Развивая исследования плазмы и горячих электронов в полупроводниках, мы обнаружили (и получили диплом на открытие) еще одно явление. Оказалось, что вполне однородный полупроводник, но обладающий определенной геометрией, является выпрямителем. Если изготовить его по форме, напоминающей изображение на схемах полупроводникового диода, то он станет выпрямлять переменный ток (рис. 2). Неожиданность заключается в том, что поскольку в таком полупроводнике нет никаких неоднородностей, кристалл не должен выпрямлять, а он выпрямляет! И никакой мистики тут нет. Просто в самом узком месте полупроводника электроны сильно разогреваются, возникают объемные заряды, неодинаковые при смене приложенного к проводнику напряжения. Отсюда и все последствия.

Детальное описание явления достаточно сложно, но главное теперь ясно — для того, чтобы получить полупроводниковый выпрямитель, вовсе не обязательно его легировать примесями. Достаточно создать хотя бы две одинаковые области неоднородного разогрева электронов. Отсюда и название открытого нами эффекта — биградиентный. Существенно отметить, что такой полупроводниковый диод может также генерировать СВЧ колебания.

— Ну, и последний вопрос: над чем вы сейчас работаете?

— Над очень интересной проблемой. Ныне хорошо известны методы усиления электромагнитных волн с помощью преобразования их в акустические, которые легко ввести в твердое тело. Акустическая волна, взаимодействуя с кристаллической решеткой тела, возбуждает электрические заряды, перемещающиеся со скоростью звука. Дрейфующие электроны могут их резко усилить. Усиление теоретически может достичь поистине фантастических величин — до 10^{100} раз на 1 см. Однако этот, хорошо известный радиоэлектрический эффект обладает двумя существенными недостатками. Во-первых, необходимо двойное преобразование сигнала, при котором происходит потеря энергии, во-вторых, — звуковые волны сильно разогревают кристалл, что существенно ограничивает возможности этого метода усиления.

Поэтому идут поиски непосредственного усиления электромагнитной волны в полупроводниках. Гипотетически такая установка будет представлять собой специфический волновод, куда «запускается» волна и подается постоянное напряжение, подхлестывающее электроны плазмы. Получается нечто аналогичное лампе бегущей волны с колоссальным усилением. Если это удастся сделать — будет решена кардинальная проблема СВЧ электроники! Полупроводниковыми приборами будет закрыто белое пятно на шкале электромагнитных волн.

Интервью вел Б. СМАГИН

*Область, отличающаяся по электрическим свойствам от остального объема полупроводникового кристалла.



ЧЕМ БОГАТА ЯКУТИЯ?

Удивителен все-таки этот край! Пожалуй, не найти другого подобного места. Почти все элементы менделеевской таблицы можно отыскать в скованных вечным льдом недрах этой земли. А какой климат в Якутии! Лето — под стать южным субтропикам, хотя и гораздо короче. Бывает, столбик термометра подскакивает до отметки $+38^{\circ}$. Зима же, длящаяся до 260 дней, держит абсолютный рекорд северного полушария: -71° . Холоднее бывает, разве что в Антарктиде. Посчитайте-ка, годовой диапазон колебаний температуры — больше ста градусов. А за какой-то месяц может потеплеть или похолодать градусов этак на 50—60!

Трудно, чрезвычайно трудно работать в таких условиях. Нередко даже техника не выдерживает: лопается от мороза металл, мелкой крошкой рассыпается, не выдержав перепада температур, пластмасса, перестает действовать смазка. А люди — выдерживают! Это красноречиво доказывают успехи в социалистическом соревновании в честь XXVI съезда КПСС. На предприятиях, на приисках и стройках трудятся с душой, на совесть, сознавая всю важность своей нелегкой, но почетной миссии. Не забывают здесь и об отдыхе, о любимых занятиях во время досуга. Для многих — это радиолюбительство.

Электричество дает жизнь механизмам, несет в наши жилища тепло и свет. Мы к этому уже привыкли и обычно не очень задумываемся над тем, кто же нас им снабжает. В Якутске к теплу и энергии отношение особое. Здесь любой мальчишка с гордостью сообщит, что Якутская ГРЭС, которая снабжает электричеством жителей всего центрального района республики, — первая в мире газотурбинная электростанция на вечной мерзлоте. Ее создателям присуждена Государственная премия СССР.

Непосредственное участие в становлении этого уникального сооружения принимали и радиолюбители. Немалый вклад внесли они в оснащение станции контрольно-испытательной аппаратурой. А. П. Грушевский

(председатель комитета ДОСААФ ГРЭС), В. А. и А. С. Коркины и другие самодеятельные умельцы-радиоконструкторы разработали прибор для контроля параметров газового факела — это устройство демонстрировалось в Москве, на ВДНХ. Изготовили они также реле импульсной сигнализации, стетоскопы для прослушивания уплотнений турбины, усовершенствовали систему автоматического пуска агрегата, смонтировали линию производственной связи и пульт на центральном щите управления.

Когда было решено создать при комитете ДОСААФ радиосекцию, директор ГРЭС В. А. Хандобин распорядился передать радиолюбителям помещение на техническом этаже вспомогательного корпуса.

Завком выделил средства на приобретение радиоаппаратуры, измерительных приборов, инструментов и радиодеталей.

Вечерами и в выходные дни строили радиолюбители свой «радиодом». Много труда вложили в его создание В. А. Фролов, А. Г. Лащенко, Б. Ф. Юма-

нов и другие члены коллектива. Меньше чем за год работа была завершена. В двух просторных комнатах разместились радиолaborатория и коллективная радиостанция — UK0QAN. Сейчас ее позывной почти ежедневно можно услышать в эфире. Чаще всего у ключа или микрофона можно застать Леонида Тирского (UA0QWN), Владимира Фролова (UA0QDL) и Георгия Пеню (UA0QAS).

У коллектива немалые спортивные успехи: в 1976 году он занял четвертое, а в 1977 — первое место среди клубных станций второй категории нулевого района в соревнованиях, посвященных памяти Э. Т. Кренкеля. На следующий год операторы UK0QAN стали третьими в Дальневосточной зоне в соревнованиях на кубок ФРС СССР. Неплохо выступили они в AA DX CONTEST. Успехи 1979 года отмечены грамотой за ARRL CONTEST, первым местом в РСФСР в 14-м чемпионате страны по радиосвязи на KB телефоном.

Много внимания уделяют радиолюбители ГРЭС конструкторской деятельности: вносят рационализаторские предложения, повышающие эффективность производства, конструируют спортивную аппаратуру, антенны. Надо сказать, что антенное хозяйство здесь — одно из лучших в городе: «квадраты» на 28,21 и 14 МГц, «пирамида» на 3,5 МГц.

Похоже, активизация радиолюбительской работы на ГРЭС сыграла роль своеобразного катализатора, вызвавшего оживление любительства в горо-

На коллективной станции UK0QAN
Слева направо: В. Бессарабенко, Л. Тирский, В. Фролов и В. Коркины



де. Подъему радиоспорта, несомненно, способствовал и приход на работу начальником коллективной радиостанции Якутской ОТШ ДОСААФ большого энтузиаста коротковолнового радиолюбительства В. С. Бессарабенко (UA0QBB). В 1980 году в чемпионате СССР по радиосвязи на КВ телеграфом коллектив этой станции занял второе место.

Сейчас в Якутской АССР насчитывается несколько десятков активных радиостанций. Расскажем хотя бы коротко о некоторых из них.

Практически круглые сутки слышен в эфире позывной — UK0QAV (полярная станция на острове Жохова). Много сил и энергии отдает радиолюбительству ее оператор Сергей Андреев.

Поселок Власово раскинулся на берегу моря Лаптевых. Есть здесь школьный радиокружок и радиостанция — UK0QAO. Руководит ребячьим коллективом — бурильщик Александр Хрипун. В январе (в самые-то морозы!) организовали школьники радиоэкспедицию вдоль русла реки Яна, работали из нескольких населенных пунктов.

Удачно складываются радиолюбительские дела в поселке Удачном (как тут удержаться от каламбура!). Недавно приехавший сюда мастер спорта Виктор Броневский (UA0QDN, ex UL7QH) организовал коллективную станцию UK0QAZ.

Из города Мирного звучит позывной UA0QWB. Принадлежит он технику аэропорта Леониду Крупенко. Леонид — начальник радиостанции UK0QAM. Его энергии можно позавидовать: в течение года он принял участие в 14 соревнованиях (причем в ITU CONTEST-78 был первым в 23-й зоне), завоевал много дипломов. Один из немногих в Якутии, Леонид построил четырехэлементный «квадрат» на 14 МГц. В 35-м чемпионате СССР по радиосвязи на КВ телеграфом он занял первое место, а его земляк В. Броневский — второе. Кстати, Виктор стал в этом году чемпионом страны по радиосвязи на КВ телефоном.

В Мирном живет и Владимир Благостный (UA0QST). Он известен как автор конструкции малогабаритного трансивера.

Радиолюбители побывали, кажется, уже на всех полюсах планеты. А на «полюсе холода» — Оймяконе — даже обосновался на постоянное жительство радиотехник аэропорта Владислав Зверев (UA0RA).

Дружная семья радиолюбителей — работников гражданской авиации собралась в Тикси: Борис Хацевич (UA0QWJ) — диспетчер по управлению воздушным движением, Дмитрий Донской (UA0QAA) — оператор радиоцентра, Василий Гусев — бортрадист вертолета.

Активны в эфире Валентин Нищеглот (UA0QBG) и Александр Бережной

(UA0QBO) из поселка Нежданинск. Валентин — техник приводной связи. Дома у него — семейная радиостанция: жена Раиса Печникова (UA0QBN) часто работает SSB на 3,5 и 28 МГц. Александр — бурильщик высшей категории.

Естественно, основные радиолюбительские силы собрались в столице республики — Якутске. Жизнь здесь бьет ключом. ФРС проводит республиканские конференции, учебно-тренировочные сборы, семинары судей. Кстати сказать, у председателя республиканской ФРС Александра Дмитриевича Юшкова несколько необычная для радиолюбителя должность. Он начальник аптекоуправления при Совете Министров ЯАССР. Впрочем, давно известно, что радиолюбителями становятся люди самых разных профессий. Вот, например, Василий Комзин (UA0QCA), общественный начальник QSL-бюро — геолог. Он заядлый DXman, чему в немалой степени способствует хорошее знание им английского языка. Валерий Сайганов (UA0QWR) — эксперт-криминалист, а Анатолий Шевченко (UA0QBE) — автомеханик.

В Институте мерзлотоведения СО АН СССР на ЭВМ трудится Олег Терин (UA0QWC). Центр тяжести его интересов явно лежит в области конструирования: Олег разработал дисплей, собрал трансивер с цифровой шкалой.

В его конструкции применен высокочастотный восьмикристалльный кварцевый фильтр собственного изготовления.

Такая сложная аппаратура — далеко не редкость в Якутии. Например, Виктор Белоусенко создал квадрафонический магнитофон, отмеченный серебряной медалью на 28-й всесоюзной радиовыставке. А на следующую выставку он уже представил восьмиканальную установку с шумоподавителем системы Долби. Все сделал своими руками, даже магнитофонные головки.

В заключение хочется сказать и о «старичках», хотя сегодня они и менее активны — все-таки возраст! Это — Юрий Иванович Костин (UA0RK), ныне пенсионер, и Новомир Иванович Емельянов (UA0RE), председатель месткома Якутского филиала СО АН СССР — «главный дипломщик» федерации радиоспорта. Вот, кстати, интересная деталь: Юрий Иванович — русский, Новомир Иванович — якут. Оба стояли у истоков развития радиолюбительства в некогда отсталой Якутии, сообща, рука об руку, начинали дело, которое сегодня вылилось в массовое движение радиолюбителей и радиоспортсменов.

...Да, несметно богат Якутский край. И самое большое его богатство — это люди.

И. КАЗАНСКИЙ (UA3FT)



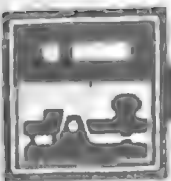
Коллонтай Одесской радиотехнической школы ДОСААФ из года в год совершенствует учебно-техническую базу, успешно борется за повышение качества подготовки операторов радиолокационных станций.

В нынешнем году на базе Одесской РТШ проводились первые межобластные учебно-методические сборы руководящего состава, преподавателей и мастеров производственного обучения ряда радиотехнических школ ДОСААФ. Участники сборов познакомились с опытом работы Одесской школы, с методикой проведения занятий с курсантами.

На снимках: на занятиях по проводке воздушных целей. Слева — мастер производственного обучения В. Дубинский помогает курсанту В. Моренченко проложить на планшете курс воздушной цели; курсант В. Пархимович — за индикатором кругового обзора.

Фото Г. Никитина





У УЛЬТРАКОРОТКОВОЛНОВИКОВ НУЛЕВОГО РАЙОНА

В последние годы радиолюбители нашей страны успешно осваивают УКВ диапазоны. Быстро расширяется география этого вида спорта. Для ультракоротковолновиков почти нет «белых пятен» в европейской части СССР: фактически вся территория от западных границ Советского Союза до Урала полностью перекрывается УКВ связью.

Возникают центры активности ультракоротковолновиков, охватывающие две-четыре области в Сибири и на Дальнем Востоке. В их числе — Сахалин и Приморье. Освоение УКВ здесь началось несколько лет назад и оказалось далеко непростым делом, так как радиолюбительских станций в этом районе не так уж много и расстояния между ними весьма значительны.

Первые связи ультракоротковолновиков Дальнего Востока проводили обычно в пределах своих городов. Лишь в 1977 году группа сахалинцев — Г. Коренченко (UA0FAM), А. Леонтьев (UW0FZ), Н. Щелоков (UA0FBE) и А. Лубенец (UW0FM) — предприняла попытку провести дальние QSO. Счет открыл Г. Коренченко, записав в аппаратный журнал позывной JA8UA. Удача вдохновила всех, и вскоре префикс JA8 стал обычным в аппаратных журналах сахалинских радиолюбителей.

Но это были обычные тропосферные QSO. Новый успех сахалинцам принес сезон E_s-прохождения, когда удалось провести связи с большинством районов Японии. И это было нелегко, так как многие японские ультракоротковолновики не знают телеграфа и очень плохо владеют английским языком.

Следующим важным шагом в раз-

витии УКВ связи на Сахалине стало создание круглосуточно работающего маяка UK0FAI. Принимая его сигналы, многие заинтересовались УКВ, опробовали и настроили свою аппаратуру, были в курсе прохождения радиоволн. Маяк помог наладить и дальние «тропо»-связи с японскими корреспондентами.

Но за два года интенсивной работы энтузиасты смогли преодолеть лишь расстояние в 450 км. Может причиной тому гористый рельеф местности? Но почему тогда сигналы маяка в Японии принимали на два балла громче, чем кого-либо из местных ультракоротковолновиков? И это при малой мощности и штыревой антенне маяка!

Причину объяснили фотографии антенн японских станций. Их излучатели были расположены в вертикальной плоскости, в отличие от общепринятого у нас горизонтального расположения. Вертикальную поляризацию имела и антенна маяка UK0FAI. Поэтому он и слышан был в Японии сильнее других УКВ передатчиков.

Вывод был один: нужно менять положение антенны во время «тропо»-прохождения.

Но почему же в таком случае все шло нормально во время E_s-QSO?

Все дело в том, что во время E_s-прохождения требования к соответствию поляризации антенн не играют такой роли, так как в ионосфере поляризация радиоволны может изменяться (например, с вертикальной на горизонтальную).

Ультракоротковолновикам Приморья труднее проводить тропосферные связи с японскими корреспондентами. Это и понятно. Ведь от Владивостока до ближайших станций Японии около 700 км.

В ближайших планах приморских радиолюбителей проведение дальних «тропо»-связей с городами Уссурийском и Арсеньевым. А E_s-связи с JA практически уже имеют многие активные операторы. Например, А. Серб (RA0LAN), братья В. Щелкунов (RA0LFK) и Б. Щелкунов (RA0LFI), А. Зорин (UA0NL), А. Григорьев (RA0LCM) провели QSO почти со всеми любительскими районами Японии. Будучи во Владивостоке, мне удалось встретиться с представителем ФРС Хабаровского края А. Прокоповым (UA0CCO). Он рассказал, что и в Хабаровске уже сделаны первые шаги на пути освоения УКВ. Связи в пределах города устанавливают UA0CAA, UA0CBO, UA0CAF и RA0CCM. Предпринимались попытки установить первую дальнюю связь из Хабаровска с Биробиджаном.

А вообще планы дальневосточников весьма обширны. Здесь и установление метеорных связей с ультракоротковолновиками Сибири, освоение диапазона 430 МГц, а также создания сети УКВ станций по всему Дальнему Востоку. В число мест, где предполагается активизировать работу, входят Холмск, Петропавловск-Камчатский, Магадан, Оха, Комсомольск-на-Амуре, Советская Гавань, Ванино, Хабаровск, Биробиджан, Благовещенск, Уссурийск и Артем. В ряде городов уже есть ультракоротковолновики, некоторые готовятся к выходу в эфир.

С. БУБЕННИКОВ,
мастер спорта СССР

Москва

БОЛЕЕ ПОЛУВЕКА НАЗАД...

Этот эпизод относится к годам первой пятилетки, когда радиолюбители только начинали осваивать короткие волны. Многие события из жизни энтузиастов радио тех лет хорошо известны и вошли в историю радиолюбительского движения. Но есть в ней и забытые страницы.

Например, мало кто сегодня помнит, что в декабре 1929 года Управление строительством Магнитогорского металлургического завода «Магнитострой», находя-

щееся в г. Свердловске — центре Уральской области, обратилось в областной совет Общества друзей радио с просьбой изучить возможности радиосвязи на коротких волнах со строительной площадкой горы Магнитной, так как проводные средства связи не могли обеспечить нужды этой крупнейшей стройки первой пятилетки.

Облсовет ОДР выделил для проведения опытов трех членов Свердловской секции коротких волн: А. А. Блохинцев (AU4AF) и Г. Кульпин (PK-1365) были командированы на стройку, а автор этих строк, имевший тогда позывной AU4BC, держал с ними связь из Свердловска.

И вот, в аппаратном журнале радиостан-

ции AU4BG появилась запись: «QSO № 339. Дата — 13/XII, 1929 г., 12.00 MSK, позывной корреспондента — AU4AF. Report-QSA5, R6, T6, QRG — 45 м».

Связь прошла успешно.

А. А. Блохинцев использовал самодельную радиостанцию, состоявшую из регенеративного батарейного приемника O-V-2 на лампах «Микро» и передатчика на двух лампах УТ-1 с питанием от электросети. Мощность передатчика не превышала 10 Вт. Антенна была типа LW.

Управление «Магнитострой» было удовлетворено результатами проделанных нами экспериментов.

К. КОЗЛОВСКИЙ (UA9CF, ex AU4BG, U9MJ)



Чемпион живет в Якутии

Крупным успехом якутских коротковолновиков ознаменовался XXXV чемпионат СССР по радиосвязи на КВ телеграфом. Два первых места в индивидуальном зачете занял Л. Крупенко (UA0QWB) и В. Броневский (UA0QDN) — кстати, чемпион 1980 года по радиосвязи на КВ телефоном, а команда UK0QAA была второй среди коллективных станций.

Лишь третьим был на этот раз Г. Румянцев (UA1DZ). Но посмотрите, насколько отличается его результат от результатов первых двух призеров в качественном отношении: у UA1DZ 359 корреспондентов /127 областей против 282/113 у UA0QWB и 275/112 у UA0QDN. Тем не менее все решило географическое положение соперников. «Нулевики» из 3-й зоны имеют много «шестиочковых» корреспондентов, поэтому средняя «цена» QSO: у UA0QWB составила 5,5 очка, у UA0QDN — 5,1. В то же время для UA1DZ она всего лишь 2,3 очка.

Результаты первой десятки в индивидуальном зачете: 1. UA0QWB — 4278 очков (2020 за связи +1128 за корреспондентов +1130 за области); 2. UA0QDN — 3977 (1757 +

+1100+1120); 3. UA1DZ — 3815 (1109 + 1436 + 1270); 4. UB5LAY — 3758; 5. UP2NK — 3730; 6. UM8MAO — 3728; 7. UW3HV — 3719; 8. UA0OAA — 3687; 9. UY5OO — 3666; 10. UB5MCS — 3664.

Последующие десять мест заняли: UB5AAF, UL7EAL, UW3PW, UQ2GDW, UA9NN, UL7AFD, UA4NW, UL7JAW, UR2Q1 и UP2NV.

Высокая техническая оснащенность UK6LEW и мастерство операторов оказались весомее географических преимуществ 3-й зоны: команда ростовчан, состоящая из мастеров спорта СССР С. Вартазарьяна, Б. Ларионова и В. Шахова, — на первом месте.

Результаты в подгруппе коллективных станций: 1. UK6LEW 4504 (1700 + 1504 + 1300); 2. UK0QAA — 4317 (2091 + 1136 + 1090); 3. UK6LAZ — 4247 (1571 + 1416 + 1260); 4. UK2BAS — 4135; 5. UK4WAR — 4092; 6. UK9AAN — 4080; 7. UK2PCR — 4058; 8. UK2BBB — 4015; 9. UK2PAP — 4013; 10. UK9LAA — 3996.

Обратите внимание на успешное выступление литовских коротковолновиков — сразу четыре коллективных станции этой республики вошли в первую десятку!

Места во второй десятке заняли UK5QBE, UK2WAF, UK5IBM, UK9HAC, UK3EAA, UK3AAC, UK5IAZ, UK5MAF, UK5IBB и UK6AAJ.

Параллельно в этих соревнованиях определялась и чемпионка СССР среди женщин. Ею стала Лариса Узун (UB5MYL) из Ворошиловграда. На втором месте — Е. Гончарская (UB5WCW) из Львова, на третьем — москвичка Н. Александрова (UA3ADG).

Места среди сборных команд республик распределились так: 1-е — РСФСР; 2-е — Украина; 3-е — Литва; 4-е — Москва; 5-е — Казахстан; 6-е — Белоруссия.

Зарубежная информация

Внесены некоторые изменения и дополнения в список префиксов, выделенных ITU тем или иным странам. Аннулировано разрешение ЮАР использовать префиксы H5, S8 и T4. Позывные, начинающиеся с этих сочетаний, использовали некоторое время «независимые бангладешцы» на территории ЮАР.

Изменится с 1 января 1981 г. привычное всем нам распределение префиксов серии DA—DT: сочетания DA—DR будут использоваться в ФРГ, а DS—DT передаются Южной Корее. Префиксы HL будут только у южнокорейских станций, а сочетание NM передается КНДР. Правда, на полную замену всех NM позывных, которые сейчас применяют в Южной Корее (в том числе и радиолюбители), дан довольно большой срок — до 1 января 1984 г.

Выделены дополнительные префиксы: T4 — Кубе, T5 — Сомали, T6 — Афганистан. Таким образом, на сегодняшний день остались нераспределенными только префиксы H5, J8, J9, S4, S5, S8, T7, T8 и T9. Никому не выделены также серии E2—E9, O2—O9, V2—V9, X2—X9 и Z2—Z9.

В. ГРОМОВ (UV3GM)

SWL · SWL · SWL

В клубах и секциях

В Ереване открылся первый в республике коллективный наблюдательский пункт при Дворце пионеров и школьников — UK6-004-1. Его начальником стал шестнадцатилетний радиолюбитель Рубен Асланин (UG6-004-132). Свой позывной он получил только в середине 1979 года, но уже выполнил норматив I разряда для взрослых. Спортивные разряды присвоены и другим операторам UK6-004-1.

Достижения SWL

VPX

Позывной	CFM	HRD
UK5-065-1	379	647
UK2-037-4	308	602
UK1-169-1	225	550
UK1-143-1	218	567
UK2-125-3	150	350
UK2-038-5	142	896
UK2-037-700	128	280
UK5-077-4	110	376
UK6-108-1105	101	264
UK2-038-1	98	104

UQ2-037-7/мл	851	1388
UB5-059-105	847	1399
UQ2-037-83	831	1583
UA1-169-185	786	1217
UQ2-037-1	758	1326
UA1-113-191	739	1277
UA0-103-25	649	1185
UA4-133-21	642	900
UA4-148-227	612	1048
UA3-142-498	612	700
UC2-010-1	611	700
UA9-145-197	603	1044
UA2-125-57	570	710
UG6-004-1	564	886
UP2-038-198	542	830
UD6-001-220	537	769
UL7-023-135	530	1108
UF6-012-74	520	751
UA6-101-1446	510	1075
UR2-083-533	464	762
UM8-036-87	412	635
UO5-039-173	366	668
UI8-054-13	210	528
UI18-180-31	86	276

Дипломы получили...

UB5-059-105: Р-15-Р (тлг), Р-75-Р I ст., «Латвия» I и II ст.; UB5-060-896, ХГУ-175, «Туркмени», «Сыктывкар-200», «Кузбасс», наклейку «150» кР-100-О; UA9-154-101: «Полесье», «Ставрополь-200», «Polska III ст., WWA — С, DMCA IV ст., Р-75-Р II ст., VPX-350, VPX-Europa;

UA0-104-52: «Беларусь» I и II ст., «Беларусь-Юбилейный», «Горький», Д-8-О I ст., «Татарстан», «Урал», «Уфа», «Ставрополь-200», «Енисей», «Запорожье», «Сияние Севера», «Харьков», «Сибирь», «Калининград», «Днепр» I, II, III ст., «Памяти защитников перевалов Кавказа», Р-100-О I ст.,

Прогноз прохождения радиоволн

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

Прогнозируемое число Вольфа в январе — 125. Расшифровка таблиц приведена в «Радио», 1979, № 10, с. 18.

Азимут град	Трасса	Время, мск												
		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA13 (с центром в Москве)	15 П	КНБ						14						
	53	VK			14	21	21	21	21	21	14			
	145	ZS1			14	21	21	21	21	21	14			
	253	LI1					21	21	21	21	21	14		
	298	HP						14	28	21	14			
	311 A	W2						14	21	21	14			
UA9 (с центром в Якутске)	344 П	WB												
	36 A	W6		14	21									
	143	VK	14	28	21	21	21	21	14					
	245	ZS1		14	14	21	21	21	14					
	307	PY1				14	21	28	14					
	359 П	W2												

Азимут град	Трасса	Время, мск												
		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA11 (с центром в Ленинграде)	8	КНБ												
	83	VK			14	21	21	21	21	14				
	245	PY1				14	21	28	21	21	14			
	304 A	W2					14	21	21	14				
	338 П	W6												
	23 П	W2	14	14										
UA6 (с центром в Хабаровске)	56	W6	14	28	28	21	14							
	167	VK	14	21	21	21	21	21	14					
	333 A	G					14							
	357 П	PY1												

Азимут град	Трасса	Время, мск												
		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA19 (с центром в Новосибирске)	20 П	NE			14									
	127	VK		21	28	21	28	21	21					
	287	PY1				14	21	28	21	14				
	302	G				14	28	21	14					
	343 П	W2								14				
	20 П	КНБ			14	14								
UA6 (с центром в Спбурге)	104	VK		14	28	21	21	21	21	14				
	250	PY1			14	14	21	28	21	21	21	14		
	299	HP					14	28	28	14				
	316	W2								21	21	14		
	348 П	WB												

ХГУ — 175. «Омск», «Сталинградская битва», «Кубань», «Тюмень», «Сыктывкар», «Крым», «Зоя».

А. ВИЛКС (UQ2-037-1)

VHF · UHF · SHF

144 МГц — метеоры

В июле ультракоротковолновиками СССР использовали как спорадические метеоры, так и поток Аквариды (25—30 июля). О своих успехах нам сообщили UK5JAO (10 QSO — DJ, SM, YU, PA, Y), UR2GZ (3 — DK, UB5), UA3LBO (2 — UB5, UG6), UA1ZCL (6 — SM, OH, OZ, Y), UW6MA (1 — YU), UG6AD (2 — UB5, UA3).

Во время потока Аквариды UB5JIN, UB5JW и UB5JMR работали из «незаселенного» на УКВ квадрата QF. В итоге удалось провести 15 QSO с YU, UA3, HG, SM, DJ, SP, OE, Y и OH. Несколько ранее UB5JIN из постоянного QTH провел 5 связей с OH, UA3, SP, UR2, I.

144 МГц, 430 МГц — «тропо»

4 июля было зафиксировано первое заметное улучшение прохождения в этом месяце. UW6MA сообщает, что ему без особого труда удалось связи с UK5LAE, RB5LAA, RB5LGX, UY5OE. Если сопоставить карту прогноза погоды на 4 июля и местонахождение этих станций, то окажется, что все они находились в полосе, которую пересекал холодный фронт.

В ночь с 5-го на 6 июля состоялись соревнования по радиосвязи на УКВ Уральской зоны. Спортсменам повезло — в эти дни здесь проходил фронтальный раздел масс холодного и теплого воздуха, что создало условия для хорошего тропосферного прохождения. UA9FAD установил связи с корреспондентами из 17 квадратов QTH-локатора, среди которых были UK9AAG (550 км), UA9WCK, UA9WBF, UA9AIQ, UA4NDW, UA4NEN, RA4WAJ, UW9CL, а также команды, работавшие в полевых условиях и представлявшие редкие квадраты — UK4NAX (ZR), UK4NBO (ZS), UK4WAJ (AQ), UK9FCT (CT) и другие. Успешно работал и UA9SEN. Он, в частности, установил связь на 700 км с UK9FDM, а его сигналы принимали радиолюбители, находившиеся еще дальше, — UK9FCC, UA9FAD, UA9CKF (800 км) и UK9FEA (850 км).

Интересные связи проведены и в диапазоне 430 МГц: UK9FDM — UK9AAG (около 500 км), UA9FAD — UK4WAJ.

Перемещение холодного воздуха 8 июля обусловило дальнейшее прохождение в Прибалтике.

UA2FAY работал со станциями из UQ2 и SP2. 4, 6.

Примерно в это время в бассейне Черного моря установилось хорошее и устойчивое прохождение, достигшее своего пика в ночь с 10-го на 11 июля, когда этот район оказался во фронтальной зоне. UB5GFS сообщает, что за 6 дней он провел 10 QSO с LZ, 2 QSO с YO и одну с RO5OAA. Самая дальняя связь была с LZ2XU (820 км). А вот связь UB5ICR с LZ2XU перекрыла расстояние в 1110 км. Сигнал последнего слышал и UB5-073-2589 (1220 км). В этот период, кроме того, активно работали UK5JAO, UB5JIN, UB5JW, UB5TY, UB5GBY, UB5EAG, UO5TA, RB5JFI и другие.

И наконец, 26 июля, по сообщению UW6MA, было хорошее тропосферное прохождение с Северного Кавказа в сторону Крыма.

144 МГц — E_s-QSO

В июле слои с высокой МПЧ стали появляться несколько реже, чем в июне, но временами все же давали ультракоротковолновикам возможность проводить весьма интересные радиосвязи. Так, 10-го числа UB5-073-2589 (г. Снежное Донецкой области) в течение 50 минут слышал громкие и настойчивые CQ UG6AD, которому так никто и не ответил. На следующий день UB5-073-2589 принял сигналы RG6GBT, проводившего свои первые DX-связи (с LZ2PO и LZ13CWT). Эти два случая требуют дополнительного анализа: такая малая мертвая зона при E_s-прохождении (от онежное до Еревана меньше 1000 км) позволяет предположить, что МПЧ достигала высоких значений. Интересно, наблюдалось ли в эти дни дальнейшее телевидение на 6—12 каналах (174...230 МГц)?

Вечером 12 июля супруги UB5DAA и UB5DYL, прослушивая диапазон 144 МГц, приняли сигналы маяка EA3XS. На их CQ ответил F6FCS, а потом неожиданно — C31UD! Затем последовало QSO с EA3LL. На следующий день они вновь слышали, правда, с замиранием в течение полутора часов сигналы маяка, а также C31UD, EA2JR, EA4QR, EA3LL и EA3ADW. С двумя последними станциями удалось провести и QSO, причем EA3ADW был слышен даже при отключенной антенне. Этим же прохождением воспользовались и операторы UK5JAO, установившие две связи с IT9.

14 июля ряд QSO во время E_s-прохождения установил RB5LGX. 15 июля, используя E_s-прохождение, работала целая группа станций: UB5ICR провел 2 QSO (HG, YU), UK5IAA — 4 (YU, OK, DF, SP),

Достижения ультракоротковолновиков

В этом номере мы приводим таблицу первых связей на УКВ в девятом районе. Нам известно также, что в 1973—1975 гг. была установлена связь между Свердловской и Новосибирской областями. Просим наших читателей помочь выяснить данные об этой связи.

Мы публикуем таблицу достижений ультракоротковолновиков-наблюдателей (составил UA3-142-18) и ультракоротковолновиков XI зоны активности (девятый район, см. «Радно», 1980, № 7, с. 11). Первая строка содержит данные о достижениях в диапазоне 144 МГц, вторая (если она есть) — 430 МГц.

Позывной	Страны. «Космос»	Квадраты QTH-локатора	Область, P-100-О	Очки
Среди наблюдателей				
UB5-073-2589	14	64	46	516
UA1-113-191	2	6	4	305
UA3-118-259	18	38	17	201
	6	23	17	164
	1	5	2	142
UB5-068-3	9	16	12	135
UB5-059-105	7	13	12	72
UB5-059-258	6	16	11	
UA3-122-1053	4	5	6	
По XI зоне активности				
UA9GL	20	84	37	565
UA9FAD	3	4	4	284
	10	39	17	252
	2	5	3	140
UA9CKW	10	41	18	128
UA9LAQ	9	14	8	113
UW9CL	5	24	8	103
UA9EU	4	23	7	81
UA9BR	5	14	7	79
UA9CP	3	16	5	77
UA9AAG	4	11	5	73
UA9SEN	4	10	5	
UA9CFH	3	12	5	

UK5ICP — 2 (DF), UW6MA — 14 (HG, YU, OK, OE, DJ, SP), UA3PBY — 2 (LZ, HG). А вот в Крыму (там работали UK5JAO, UB5JIN, RB5JAX) в течение получаса был слышен лишь один SM7FMX.

Не упустил это прохождение и UG6AD: он установил три QSO с YO и LZ. Вот уже четвертый сезон UG6AD регулярно следит за E_s-прохождением. За это время им проведено 168 E_s-QSO: YU — 65, LZ — 41, YO — 31, HG — 23, UB5 — 5, OK — 2 и UA3 — 1.

Хроника

Более двух лет назад на Дальнем Востоке заработал маяк UK0FAI (г. Южно-Сахалинск), который передает на частоте 144090 кГц позывной и в течение 15 с несущую частоту. Он имеет мощность 5 Вт и ненаправленную антенну с вертикальной поляризацией. Во время «тропо» и E_s-прохождения маяк хорошо слышат японские радиолюбители.

Недавно в Приморском крае появился еще один маяк — UK0LAS. Он работает из г. Арсеньева на частоте 144900 кГц и также передает позывной и в течение 15 с несущую частоту. Мощность его — 4 Вт, антенна — ненаправленная с горизонтальной поляризацией.

UC2CED прислал нам сведения о маяке UK2CAU из г. Молодечно (NO55a), который круглосуточно работает вот уже второй год на частоте 144942 кГц, причем отказов в работе маяка за это время практически не было. Маяк передает позывной, частоту и в течение 20 с несущую. Его мощность — 0,2 Вт, антенна — полуволновый горизонтальный вибратор, ориентированный на север-юг. При отключении сети он автоматически переходит на питание от аккумуляторов.

Ультракоротковолновики г. Молодечно планируют ввести в эксплуатацию в ближайшем будущем еще два маяка: один в диапазоне 430, а другой — в диапазоне 1215 МГц.

При подготовке раздела использовались материалы, сообщенные в письмах и полученные по эфиру от UA1ZCL, UA2FAY, UC2CED, UR2GZ, UA3LBO, UA3PBY, UA3-142-18, UA4NEN, UB5DAA, UB5DYL, UB5GFS, UB5ICR, UB5JIN, UB5-073-2589, UK5JAO, UT5DL, UG6AD, UW6MA, UA9CKW, UA9FAD, UA0LBC, UW0FZ.

С. БУБЕННИКОВ (UK3DDB)

73! 73! 73!



ИТОГИ РАДИОЭКСПЕДИЦИИ

В дни, когда наша страна готовилась отметить 62-ю годовщину Великого Октября, стартовала радиоэкспедиция «Заветам Ленина верны», организованная Федерацией радиоспорта СССР, Центральным радиоклубом СССР имени Э. Т. Кренкеля и редакцией журнала «Радио». Основными задачами этой радиоэкспедиции, посвященной 110-й годовщине со дня рождения В. И. Ленина были пропаганда в мировом радиолубительском эфире имени великого вождя пролетариата и бессмертных ленинских идей, активизация работы по идейно-политическому и военно-патристическому воспитанию радиолубителей, членов ДОСААФ.

Маршруты радиоэкспедиции прошли по историческим местам, связанным с жизнью и деятельностью В. И. Ленина. Шесть месяцев — с ноября 1979 года по апрель 1980 года на любительских диапазонах звучали юбилейные позывные из Ленинграда, Москвы, Ульяновска, Казани, Красноярска, Пскова. Радиолубители с огромным интересом участвовали в радиоэкспедиции. Об этом свидетельствуют отчеты, поступившие в судейскую коллегию. Кроме строгих колонок цифр и позывных, во многих из них содержались сообщения о проделанной большой работе по пропаганде славного юбилея, идей великого Ленина.

Вот, например, отчет коллектива школьной радиостанции UK2FAS из г. Черняховска Калининградской области. Он выполнен в виде альбома, в котором рассказывается о том, как юные радиолубители изучали материалы о В. И. Ленине. Отдельный раздел отчета посвящен работе пионерской и комсомольской организаций школы, музеем боевой и трудовой славы, спортивной жизни учащихся.

К отчетам UK9SAB, UT5HP, UK5QBJ, UA2DC и других приложены фотографии и иллюстрации с мест, связанных с жизнью и деятельностью

В. И. Ленина, карты, на которых отмечены города и страны, где он был в эмиграции или приезжал для выступления на партийных съездах и конференциях.

О радиоэкспедиции «Заветам Ленина верны» подробно рассказывалось в местной печати. Ленинградец Б. Гнусов (UA1DJ) сообщает, например, в своем отчете, что участию радиолубителей города на Неве в этой радиоэкспедиции были посвящены передачи по радио и телевидению, публикации в газете «Ленинградская правда».

С коллективами, которые в радиоэкспедиции «Заветам Ленина верны» удостоились чести представлять в мировом радиолубительском эфире Ленинград, Москву, Красноярск, Псков, Казань и Ульяновск, журнал «Радио» уже познакомил читателей. А сейчас пришло время назвать победителей радиоэкспедиции. Среди команд радиостанций, работавших специальными позывными, лучшей признана команда U4KAZ — Казань. На втором месте — москвичи — U3MSK, на третьем — красноярцы — U0KRR.

Следующая подгруппа — радиостанции, работавшие обычными позывными из городов, где бывал В. И. Ленин. У команд коллективных радиостанций лучшими оказались: UK4LAZ, UK4LAA, UK1ACM, UK3TAF, UK4LBO, UK3LAB, а среди операторов индивидуальных станций лидировали UA1WEZ, UA4LM, UA4MN, UA4MC, UA4LR, UA4MX.

С юбилейными и другими радиостанциями, которые выходили в эфир из городов, связанных с именем В. И. Ленина, активно работали тысячи коротковолновиков Советского Союза, многих зарубежных стран. Лучшими в этой подгруппе были: UK4WAB, UK7LAF, UK6AAY, UK5NAA, UK5UBE, UK9SAB — команды коллективных радиостанций; UA3DIW, UB5UGO, UB5HK, UA1OBQ, UA3QGO, UA9LBM — операторы индивидуальных радиостанций; UL7-024-6, UA4-

148-362, UA4-095-176, UA9-158-026, UB5-057-315, UA3-170-483 — наблюдатели.

Отдельно подводились итоги среди тех, кто работал не только в дни выхода в эфир юбилейных станций, а весь период радиоэкспедиции — с 4 ноября 1979 года по 22 апреля 1980 года. Здесь лидировали соответственно UA1DJ/RX1DJ, UA3GO, UA4LM, UK2FAS, RK5UAC, UK4UAC; UA3QGO, UB5TR, UT5HP; UA9-145-30, UB5-073-1610, UA6-150-767.

Лучшие результаты во время скоростного тура показали: UK6AAJ, UK7LAF, UK7LAP, UK5TAD, UK9SAB, RK5UAC (коллективные станции), UA9XS, UB5LDP, UA4CDC, UA0HAO, UB5JIM, UA9LBM (индивидуальные станции) и UB5-060-896, UA1-143-1, UB5-064-1343, UA4-094-805, UB5-059-447, UA6-150-767 (наблюдатели).

В радиоэкспедиции «Заветам Ленина верны» советские радиолубители продемонстрировали высокое операторское мастерство и хорошее знание сложной современной техники радиосвязи. Они достойно пронесли юбилейные позывные по континентам и странам нашей планеты.

Призами и дипломами журнала «Радио» награждены коллективы радиостанций U4KAZ, UK4LAZ, операторы UA1WEZ и UA1DJ/RX1DJ, а также районная организация ДОСААФ г. Черняховска.

Призы и дипломы ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля получают UK4WAB, UA3DIW, UL7-024-6, UK2FAS, UA3QGO и UA9-145-30. Коллективу UK6AAJ и операторам UA9XS, UB5-060-896 будут вручены призы и дипломы ФРС СССР.

**Ю. ЖОМОВ (UA3FG),
мастер спорта СССР**

СМОТР ДОСТИЖЕНИЙ МОЛОДЕЖИ



Э. БОРНОВОЛОКОВ

Выполняя решения XXV съезда КПСС, советская молодежь внесла ощутимый вклад в борьбу за успешное завершение планов десятой пятилетки, за ускорение технического прогресса. Ей есть о чем рапортовать предстоящему XXVI съезду нашей партии. Об этом, в частности, свидетельствуют итоги Центральной выставки научно-технического творчества молодежи — НТТМ-80, проходившей летом этого года на ВДНХ СССР. Достаточно сказать, что в 25 разделах экспозиции НТТМ-80, разместившейся в одном из лучших павильонов ВДНХ, было представлено более 10 тысяч работ, выполненных 45 тысячами молодых ученых, инженеров, рабочих, студентов высших и средних учебных заведений, учащихся профтехучилищ и общеобразовательных школ.

Подобные смотры работ молодых изобретателей и рационализаторов ЦК ВЛКСМ совместно с Государственным комитетом СССР по науке и технике, организациями НТО и ВОИР, министерствами и ведомствами проводит регулярно, начиная с 1967 года. Число их участников неуклонно растет. Так, на первую выставку представили свои разработки примерно 4 миллиона человек, а в трех этапах НТТМ-80 свое творчество показали уже 20,3 миллиона юношей и девушек. Если же говорить о вкладе советской молодежи в общенародное дело, то только за последние четыре года молодыми новаторами внедрено в народное хозяйство страны 4,7 миллиона рационализаторских предложений и изобретений с общим экономическим эффектом, превысившим 5,9 миллиарда рублей.

На выставке НТТМ-80 широко было представлено и творчество молодых новаторов из стран социалистического содружества. Здесь экспонировались 584 работы из Болгарии, Венгрии, Вьетнама, Германской Демократической Республики, Монголии, Польши, Румынии, Чехословакии.

Поражал размах выставки, количество экспонатов, разнообразие тематики и хорошая организация показа. Даже при беглом знакомстве с экспозицией выставки бросалось в глаза обилие электронных приборов и устройств. По самым приблизительным подсчетам более двух третей

всех экспонатов в той или иной степени содержали электронную «начинку».

На ноябрьском (1979 г.) Пленуме ЦК КПСС, говоря о повышении производительности труда, Генеральный секретарь ЦК КПСС Леонид Ильич Брежнев поставил задачу — ускорить механизацию ручного, прежде всего тяжелого, труда. Новаторы производства с успехом выполняют это указание. Об этом красноречиво говорят многие экспонаты выставки НТТМ-80. В частности, следует отметить работы молодых изобретателей Казахстана, которые трудились под девизом: «Ручной труд — на плечи машин!» За годы десятой пятилетки ими внедрено более 60 тысяч предложений. Это позволило освободить от тяжелого труда более 58 тысяч человек и сэкономить стране 47 миллионов рублей.

Известно, что одним из важных направлений в работе по повышению производительности труда и ускорению научно-технического прогресса является комплексная механизация и автоматизация производства на основе широкого применения автоматических манипуляторов — промышленных роботов. О мерах по увеличению производства и широкого применения автоматических манипуляторов в августе нынешнего года принято постановление ЦК КПСС. На НТТМ-80 имелся специальный раздел — «Роботы в нашей жизни». Его экспонаты рассказывали об основных направлениях исследований, проектирования и практического применения промышленных роботов и роботомеханических систем.

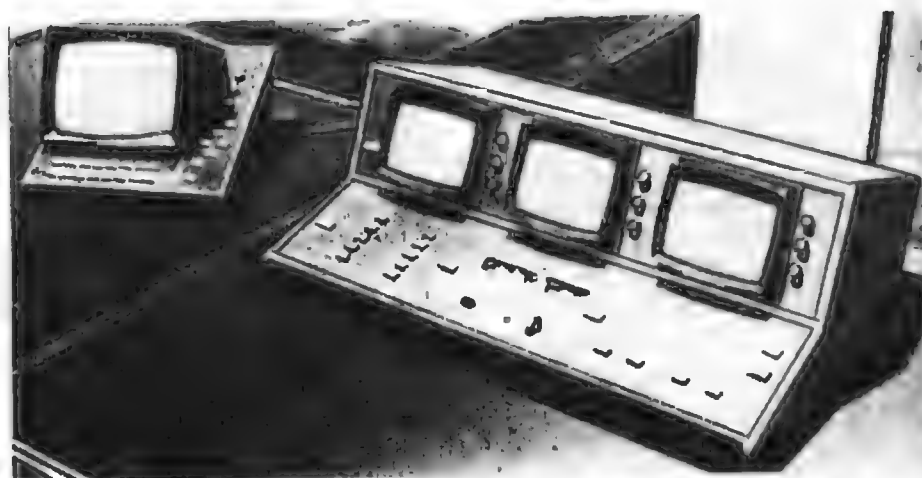
В техническом творчестве молодежи особое место занимают вопросы оптимизации учебных процессов. Об этом свидетельствовали показанные на выставке различные машины, тренажеры, классы и аудитории программированного обучения. В основном они были сосредоточены в одном разделе, но и в других имелось немало специализированных тренажеров для подготовки работников автомобильного и железнодорожного транспорта, авиации, радиосвязи, для тех, кто изучает вычислительную технику.

Одним из наиболее интересных обучающих комплексов

«Контакт-1» — устройство оперативной двусторонней связи главного абонента с подчиненными. Имеет выход на АТС, позволяет принимать работу радиостанций I и II программ центрального вещания с последующей громкоговорящей трансляцией по 10 внутренним линиям.



Пульты преподавателя и учащегося кафедральной автоматизированной обучающей системы с использованием ЭВМ и телевидения.



был, пожалуй, «Фотон-2», изготовленный в Челябинском политехническом институте. Комплекс предназначен для активизации студентов при лекционной форме обучения. «Фотон-2» состоит из двух автономных систем: телевизионной и обратной связи. В аудитории установлены двухместные столы, за которыми одновременно могут разместиться 224 студента. На каждом столе — телевизионный экран и два пульта с сенсорным управлением для набора ответов по каналу обратной связи. На рабочем столе лектора находится видеоконтрольное устройство пульта управления телевизионной системой и системой обратной связи, снабженной цифровым табло, микрофон и электронные часы.

В аппаратной установлена различная проекционная аппаратура, телекамеры, ЭВМ «Наири-К» и др. Преподаватель со своего пульта может дистанционно включать любое устройство, анализировать с помощью ЭВМ результаты экспресс-опроса студентов, если нужно — корректировать изложение материала.

На базе ЭВМ и телевидения создано еще несколько систем автоматизированного обучения, показанных на НТТМ-80. Были представлены различные лингафонные кабинеты — комплексы обучающего оборудования, где широко применяется магнитная запись и вычислительная техника для программированного обучения и анализа результатов изучения иностранных языков.

На выставке НТТМ-80 были и более простые обучающие устройства, созданные применительно к изучению одной или нескольких смежных дисциплин. Это, например, автоматизированная учебная лаборатория по курсу вычислительной техники. С ее помощью можно организовать проверку знаний студентов перед выполнением очередной лабораторной работы, контролировать ход выполнения задания. Студент может получить консультацию в процессе выполнения работы с экранов телевизионной и проекционной аппаратуры.

Широко демонстрировалась на выставке электронная аппаратура, предназначенная для использования в медицине. Во многих экспонатах применяются лазеры, голография и другие современные достижения науки и техники. Здесь можно было увидеть электронные кардиографы, приборы для проведения различных анализов, аппаратуру электронного «иглоукалывания», в которой традиционные иглы заменены электродами или лучом лазера.

Особый интерес посетителей вызвал «Диагноз». Этот прибор предназначен для оценки во время предрейсовых медосмотров общего состояния организма водителей автотранспорта. Аппарат можно использовать и в лечебной практике для определения степени восстановления функций различных органов человека, и в экспериментальной и клинической физиологии, при профотборе и т. д.

«Диагноз» состоит из устройства для экспресс-диагностики состояния нервной системы, регистратора максимальной скорости переработки информации со счетчиком

сердечных сокращений, измерителя активного и реактивного сопротивления кожи исследуемого, устройства, позволяющих проводить тональную, шумовую и речевую аудиометрию, рефлексометрию. Магнитограф «Диагноза» позволяет одновременно записать результаты четырех физиологических исследований и повторно их воспроизвести для анализа показаний посредством аналогово-цифровых преобразователей и микропроцессоров.

На НТТМ-80 были показаны современные измерительные приборы для проведения практически любых видов измерений. Здесь можно было ознакомиться с двухлучевыми осциллографами, генераторами, цифровыми мультиметрами с автоматическим выбором пределов и полярности измерений, измерителями гармонических искажений в широком диапазоне частот и другой аппаратурой. Интересен своеобразный тепловизор. На экране этого прибора можно наблюдать цветную картину распределения температуры как на крупных объектах размером до 1 м², так и на срезах площадью в 1 мм².

С большим вниманием отнеслись посетители выставки к экспозиции бытовой электроники. Здесь демонстрировались не только серийная аппаратура, имеющаяся в продаже, но и новые разработки, выпуск которых только еще начинается. Это — плоский громкоговоритель АСЭ-1 — новое слово в технике высококачественного воспроизведения звука, пульта дистанционного управления телевизорами с использованием инфракрасной и ультразвуковой техники, телеигры в цветном изображении и другие устройства, повышающие эксплуатационные характеристики аппаратуры и создающие дополнительный комфорт.

«Полет воображения», «яркая фантазия», «творческая выдумка», «широта конструкторской мысли» — этими словами чаще всего посетители характеризовали экспонаты отдела самых юных участников выставки — учащихся ПТУ и школьников. Они показали не только традиционные радиоуправляемые модели автомобилей, кораблей и самолетов. Юные участники представили на смотр и вполне «взрослую» аппаратуру. Здесь было несколько цветомузыкальных установок, приборы для проверки координации движения человека, обучающие машины и другие устройства.

Заинтересовала специалистов модель поворотного моста, сконструированная минским школьником В. Петровским. Для управления им широко используются электронные устройства. По определенной программе или по командам мост, укрепленный на одной опоре посередине реки, поворачивается вдоль течения, пропуская большие суда. Мост поворачивается энергией течения реки и не требует для этого дополнительных двигателей.

Центральная выставка НТТМ-80 продемонстрировала высокое мастерство молодых изобретателей и рационализаторов, показала разносторонность их интересов, способность решать самые актуальные задачи в борьбе за ускорение научно-технического прогресса.

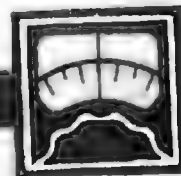
АНТЕННА ДВУХПРОЛЕТНОЙ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ РАДИОРЕЛЕЙНОЙ ЛИНИИ ДСРЛ, предназначенной для передачи цифровой информации или сигналов цветного телевидения между земными станциями космической связи и потребителями. Приемно-передающая аппаратура выполнена на твердотельных СВЧ приборах, что позволило разместить ее непосредственно у антенны. Разработана ленинградскими специалистами.

ЭЛЕКТРОННЫЙ ЦИФРОВОЙ РЕФЛЕКСОМЕТР. Предназначен для наблюдения и автоматического анализа параметров без-

условных рефлексов человека. Экспонат Латвийского НИИ экспериментальной и клинической медицины.

«ВЕГА-80» — устройство отображения алфавитно-цифровой и графической информации в системах передачи данных. Максимальное число знаков 2000 [26 строк по 80 знаков]. Разработано в Институте кибернетики АН УССР.

«КОМЕТА» — макет космического парусного корабля, созданного на станции юных техников г. Пушкино Московской области.



Б. СТЕПАНОВ (UW3AX)

Трансивер «Радио-76», созданный в начале 1976 года в лаборатории журнала «Радио», очень быстро завоевал популярность у коротковолнников и ультракоротковолнников нашей страны. За четыре года его повторили тысячи радиолюбителей. Тех, кто делает свои первые шаги в радиоспорте, в трансивере «Радио-76» привлекает отсутствие дефицитных деталей, простота конструктивного исполнения и налаживания. Для опытных коротковолнников и ультракоротковолнников этот одиодиапазонный трансивер с достаточно высокими техническими характеристиками — хорошая основа для разработки более сложных конструкций.

Интерес к «Радио-76» не ослабевает и по сей день. Нет-нет, да и раздастся в редакции телефонный звонок, и далекий собеседник попросит проконсультировать его по налаживанию трансивера. Нередки письма с вопросами по этой конструкции и в редакционной почте.

И вот сейчас, четыре года спустя, трансивер «Радио-76» переживает свое второе рождение. Одно из предприятий г. Ульяновска начало серийный выпуск набора «Электроника-Контур 80» (см. фото на 2-й с. вкладки), предназначенного для самостоятельного изготовления радиолюбителем связного коротковолнового приемника на диапазон 80 метров.

Как вы наверное уже догадались, за основу при разработке этого набора был взят трансивер «Радио-76».

Что же входит в набор «Электроника-Контур 80»? Прежде всего, это две печатные платы (основная и гетеродинов) с установленными на них элементами — транзисторами, микросхемами, ЭМФ, резисторами и т. д. Нет на платах только намоточных изделий: их радиолюбитель должен изготовить и установить самостоятельно. Разумеется, что в набор входит все необходимое для этого (сердечники, каркасы, провод). Кроме того, в наборе имеется корпус приемника с фальшпанелью, измерительный прибор (миллиамперметр с током полного отклонения 1 мА), переменный резистор с подшкальником для настройки приемника и еще один переменный резистор для регулятора усиления по промежуточной частоте, различные клеммы, гайки, винты, ручки — словом все то множество мелочей, без которых нельзя изготовить законченную конструкцию.

Используя набор «Электроника-Контур 80», одиодиапазонный связной КВ приемник нетрудно собрать и наладить всего за один-два дня (в зависимости от квалификации радиолюбителя). Хотя набор рассчитан на диапазон 80 метров, он позволяет без каких-либо дополнений и переделок изготовить одиодиапазонный приемник и на диапазон 160 метров. Для этого достаточно лишь соответствующим образом изменить намоточные данные катушек гетеродина и входного полосового фильтра.

Дополнив набор несколькими деталями (переключатель, катушки, конденсаторы), можно изготовить и двухдиапазонный приемник. Но в этом случае потребуются минимальная доработка его корпуса, чтобы установить переключатель диапазонов. Заметим, что корпус приемника просторный, и проблем с размещением в нем дополнительных деталей нет.

В принципе, заменив варикап на двоянный или лучше строенный конденсатор переменной емкости, на основе набора «Электроника-Контур 80» радиолюбитель даже не

очень высокой квалификации может собрать в том же корпусе и приемник практически на все любительские КВ диапазоны. Однако здесь следует помнить, что избирательность по зеркальному каналу у такого приемника на диапазонах 20, 15 и особенно 10 метров будет уже невысокой.

Для питания приемника необходим автономный источник (батареи, выпрямитель) напряжением 12 В с максимальным током нагрузки примерно 150 мА. В одно- или двухдиапазонном варианте приемника его можно установить и внутри корпуса — места для этого вполне достаточно.

Однако на этом возможные варианты использования набора «Электроника-Контур 80» не исчерпываются. На его основе можно по образу и подобию «Радио-76» собрать SSB трансивер для работы в любительских диапазонах 160 или 80 метров. Для этого, разумеется, надо, во-первых, иметь разрешение Государственной инспекции электросвязи на постройку или эксплуатацию любительской радиостанции, а во-вторых, дополнить набор деталями для передающего тракта. Размеры корпуса приемника таковы, что если не размещать в нем блок питания (он, кстати, не входит в набор), то внутри без труда устанавливается плата усилителя мощности от трансивера «Радио-76».

Набор «Электроника-Контур 80» — практически готовый интерполяционный аппарат для ультракоротковолнника. Собрав по описаниям, публиковавшимся на страницах журнала «Радио», трансвертер, радиолюбитель получает возможность выйти в эфир и на УКВ диапазонах.

Реализацию наборов «Электроника-Контур 80» (цена набора — 64 рубля) осуществляет Ульяновская оптовая база Роскульта, поэтому в первую очередь они появляются в магазинах Ульяновской области. Оптовая база, естественно, не высылает какие-либо товары по заказам отдельных радиолюбителей. Для того, чтобы такие наборы появились в местных магазинах, областные федерации радиоспорта, спортивно-технические радиоклубы или радиотехнические школы ДОСААФ должны «подтолкнуть» торгующие организации своей области на заключение договора с Ульяновской базой на поставку наборов.

Серийный выпуск набора «Электроника-Контур 80» открывает реальные возможности для заметного увеличения числа любительских радиостанций в нашей стране. Особенно хорошим подспорьем этот набор является для начинающих радиолюбителей, для тех, кто только делает свои первые шаги в эфире.

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

Б. Степанов, Г. Шильгин. Трансивер «Радио-76» — «Радио», 1976, № 6, с. 17, № 7, с. 19, № 9, с. 22.

Г. Шильгин. Диапазон 160 м в «Радио-76». — «Радио», 1979, № 9, с. 9.

Наша консультация. — «Радио», 1978, № 1, с. 60.



ЛИНЕЙНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ



В. КОБЗЕВ (UW4HZ), Г. РОЩИН (UA4IQ), С. СЕВОСТЬЯНОВ (UA4HAD)

Усилитель мощности радиостанции первой категории предназначен для совместной работы с любым трансивером, имеющим выходную мощность 20...50 Вт, например, КРС-78, КРС-28.

Параметры усилителя

Диапазоны, м	10, 15, 20, 40, 80
Подводимая мощность, Вт	200
в телеграфном режиме	
в режиме однополосной модуляции на пике огибающей	400
Выходное сопротивление, Ом	50...75
Нелинейные искажения третьего порядка по отношению к уровню выходного сигнала, дБ, не более	—30

Принципиальная схема. Усилитель мощности содержит один каскад на двух пентодах ГУ-50, включенных по схеме с заземленной сеткой (рис. 1). Входное гнездо X1 усилителя соединяется с выходом трансивера отрезком коаксиального кабеля длиной 0,8...1 м с волновым сопротивлением 75 Ом.

При замыкании гнезда X5 на землю контактами педали или VOX трансивера срабатывают реле K1—K3. При этом сигнал с выхода трансивера через контакты K1.1 подается на катоды пентодов, выход П-контура через контакты K3.1 и разъем X3 подключается к антенне, а управляющие сетки пентодов соединяются с корпусом усилителя мощности через дроссель L8 и контакты K2.1. В отсутствие тока в обмотках реле антенна подключается в обход усилителя мощности к выходу трансивера (через гнезда X3, X1 и нормально замкнутые контакты реле K3.1, K1.1), а управляющие сетки ламп получают запирающее смещение через резистор R8 и дроссель L8.

Настройка П-контура в пределах диапазонов осуществляется конденсаторами переменной емкости C6 и C8. При работе усилителя мощности в диапазонах 10, 15, 20 и 40 м переключатель S1 замыкает накоротко часть витков катушек L5 и L6 П-контура или всю катушку

L6, а при работе в диапазоне 80 м параллельно выходному конденсатору контура C8 включается дополнительно конденсатор C7.

Измерительный прибор PA1 может быть включен переключателем S3 на измерение анодного тока ламп или на контроль уровня выходного сигнала усилителя (выпрямитель собран на диоде V3). Сигнал с выхода П-контура подается на диод через делитель, состоящий из резисторов R3 и R4. Резистор R5 служит для калибровки прибора при работе его в качестве измерителя уровня выходного сигнала усилителя. Сопротивления резисторов R6 и R7 зависят от тока полного отклонения и сопротив-

ления примененного стрелочного прибора.

Питание усилителя осуществляется от сети переменного тока с помощью трех выпрямителей с общим сетевым трансформатором T1. Высоковольтный выпрямитель, от которого подается напряжение +1...1,1 кВ на аноды пентодов, выполнен по схеме с удвоением напряжения на кремниевых столбах V3—V6 типа Д1010А с электролитическими конденсаторами C14—C17. В выпрямителе, вырабатывающем запирающее смещение—50 В на управляющие сетки пентодов, используется один мост блока КЦ403Е и конденсатор C11. Пи-

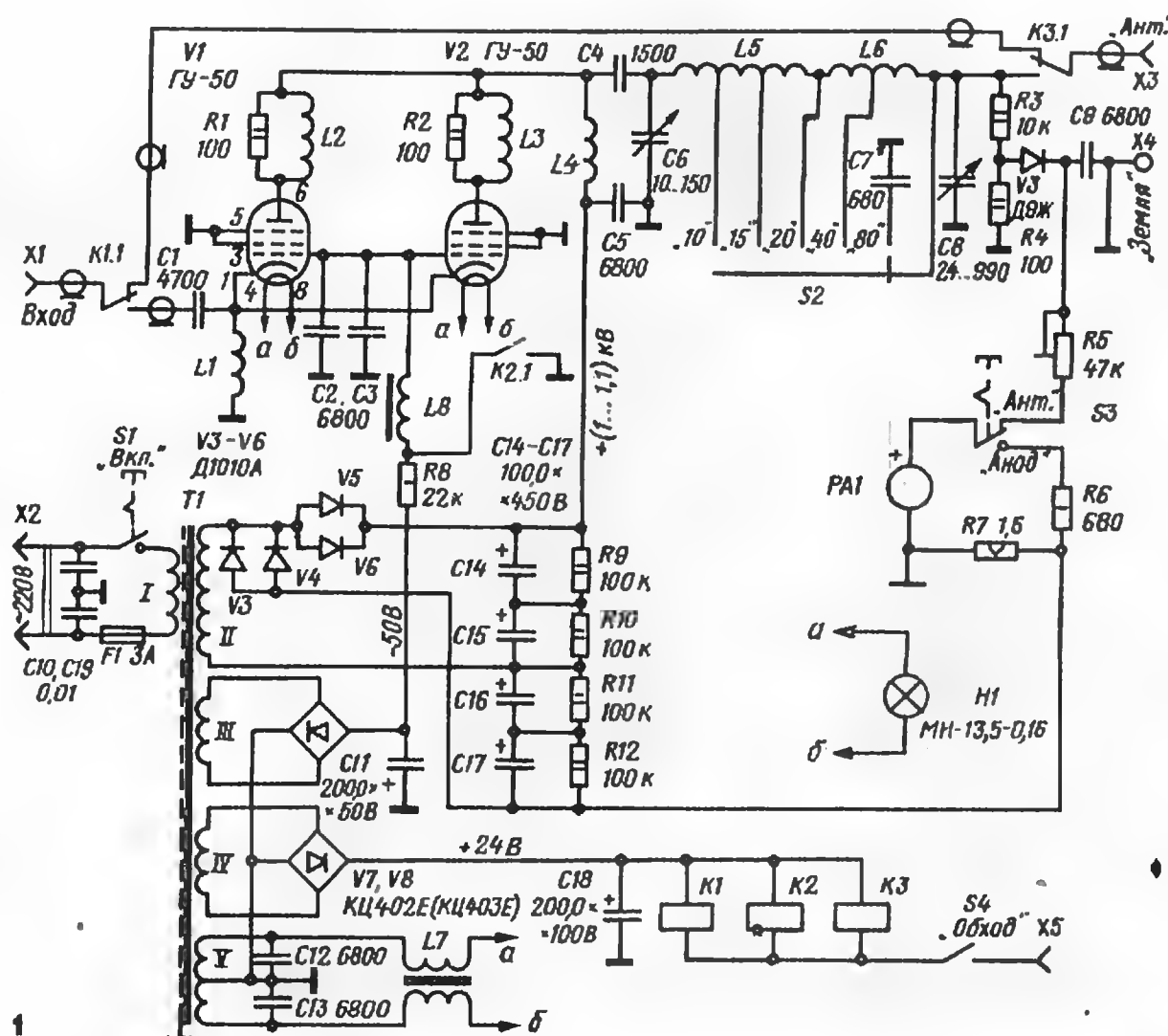


Рис. 1

тание обмоток реле производится от выпрямителя, в который входит второй мост того же блока и конденсатор *C18*; выходное напряжение этого выпрямителя около 24 В при токе 0,3...0,4 А. Подогреватели ламп ГУ-50 питаются от обмотки *V* сетевого трансформатора, рассчитанной на напряжение 12,6 В при токе до 1,5 А.

Конструкция. Усилитель мощности имеет размеры 270×150×325 мм. Шасси с боковыми стенками, передней и задней панелями образуют единую конструкцию со съемной верхней П-образной крышкой. На передней панели усилителя расположены ручки переключателя диапазонов *S2*, конденсаторов переменной емкости *C6* и *C8*, выключатель пита-

Конструктивные данные катушек и дросселей приведены в табл. 1. В качестве катушки *L4* применен дроссель от радиостанции РСБ-5. В отсутствие такого дросселя его можно намотать в один слой проводом ПЭЛШО 0,35 на стержне диаметром 18 и длиной 120 мм из фторопласта или иного материала с малыми диэлектрическими потерями;

Таблица 1

Обозначение катушки на схеме	Число витков	Марка и диаметр провода, мм	Материалы и размер каркаса (сердечника), мм	Примечание
<i>L1</i>	160	ПЭЛШО 0,27	Фторопластовый стержень Ø10, <i>l</i> =110	Длина намотки 80 мм
<i>L2, L3</i>	4	ПЭВ-2 0,64	На резисторах МЛТ-2-100 (<i>R1, R2</i>)	Наматывается на оправке Ø40 мм
<i>L5</i>	9	МГ 2,4	Бескаркасная <i>l</i> =65	
<i>L6</i>	26+20	ПЭВ-2 1,56	Фторопластовое кольцо Ø70/30, <i>l</i> =15	Равномерная намотка по окружности сердечника
<i>L7</i>	10+10	МГШВ или ПМВГ <i>S</i> =0,75 мм ²	Три ферритовых кольца М30 В42 К32×16×8, сложенных «столбиком»	

ния *S1*, измерительный прибор *РА1*, его переключатель *S3*, кнопка *S4* «Обход» и лампочка *Н1*, сигнализирующая о включении питания. На заднюю панель выведены: коаксиальные гнезда *X1* «Вход» и *X3* «Антенна», зажим *X4* «Земля» и держатель предохранителя *F1*.

Сверху шасси установлены (рис. 2): ламповые панели, катушки П-контура *L5, L6*, конденсаторы переменной емкости *C6, C8*, переключатель диапазонов *S2*, сетевой трансформатор *T1* и электролитические конденсаторы высоковольтного выпрямителя *C14—C17*. Последние смонтированы на плате из стеклотекстолита размерами 85×105 мм и закрыты сверху укрепленной на стойках изолирующей платой, во избежание поражения током при случайном прикосновении оператора к корпусам конденсаторов. Остальной монтаж расположен снизу шасси (рис. 3).

Реле *K1* и *K3* должны быть высокочастотными с напряжением срабатывания 24 В; можно применить реле типа «Торн» или от радиостанции РСБ-5. Реле *K2* — типа РЭС-9, паспорт РС4.524.200. Конденсатор *C6* — любого типа емкостью 10...150 пФ с зазором между пластинами не менее 1,5...2 мм. Конденсатор *C8* — сдвоенный блок конденсаторов переменной емкости от радиовещательного приемника емкостью 12...495 пФ, его секции включены параллельно.

Конденсаторы постоянной емкости в высокочастотных цепях — керамические типа КТ-2, КТ-3. Электролитические конденсаторы в выпрямителях — типа К50-7. Переключатель диапазонов *S2* типа ПГК-5П-4Н; для повышения надежности его два направления запараллелены.

Таблица 2

Обозначение обмотки	Число витков	Диаметр провода, мм	Напряжение, В
<i>I</i>	780	0,64	220
<i>II</i>	1820	0,44	430
<i>III</i>	160	0,12	40
<i>IV</i>	80	0,44	20
<i>V</i>	25+25	1,04	6,3+6,3

на длине 80 мм намотку производят виток к витку и далее на длине 15 мм с переменным, прогрессивно увеличивающимся шагом. Дроссель *L8* — нормализованный, типа ДМ-0,1-500 мкГ.

Сетевой трансформатор *T1* выполнен на ленточном магнитопроводе ШЛ25×40; его намоточные данные и действующие значения напряжений обмоток приведены в табл. 2. Все обмотки выполнены проводом ПЭВ-2. Между обмоткой *I* и высоковольтной обмоткой *II* расположен экран в виде одного слоя провода ПЭВ-2 0,12. Обмотка *II* должна быть особо надежно изолирована от других обмоток.

Настройка усилителя мощности производится обычными методами, которые неоднократно описывались в радиотехнической литературе.

Описанный усилитель мощности длительно и надежно работал совместно с трансиверами КРС-78 и КРС-28 на радиостанциях UW4HZ и UA4HAD.

г. Куйбышев

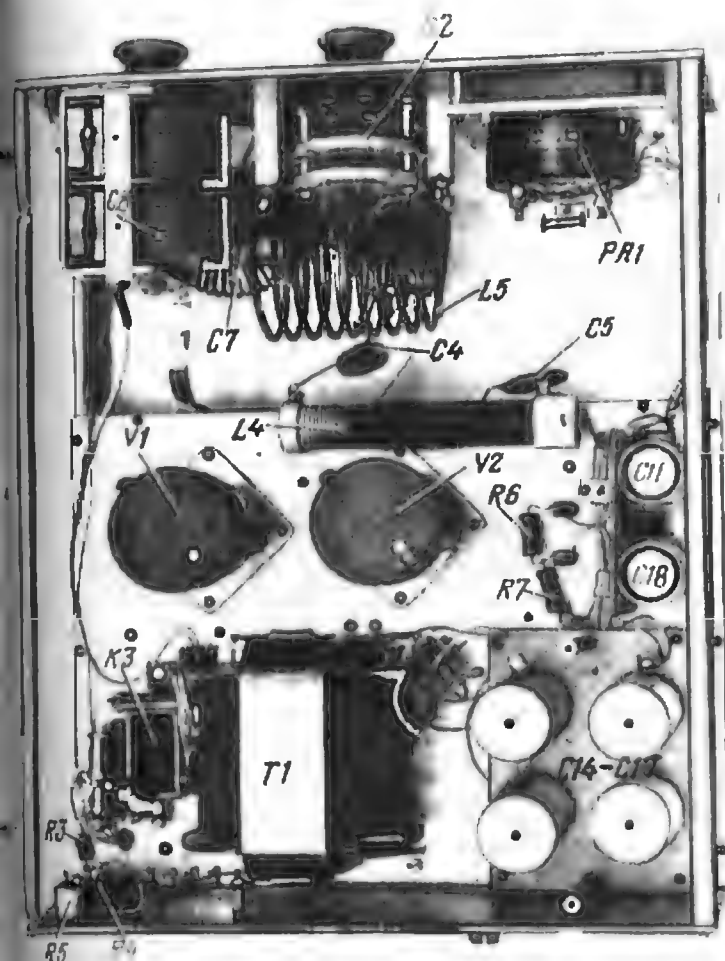
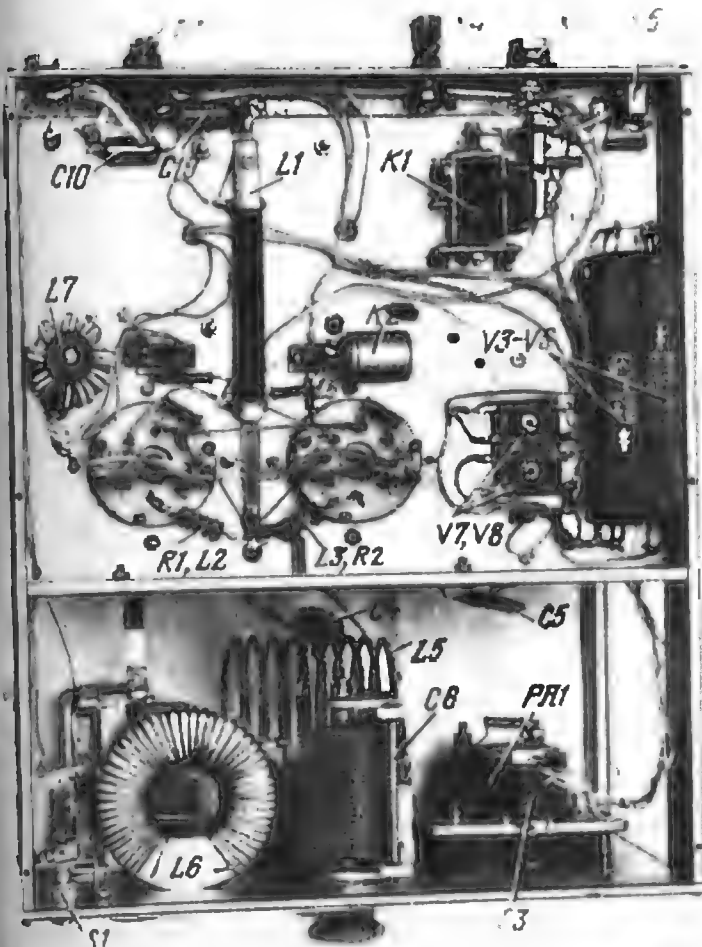


Рис. 2

Рис. 3



QUA — это сочетание на языке Q-кода означает: «Имею сообщение». Так мы и решили назвать новую рубрику в разделе «Спортивная аппаратура». Ее содержание составят краткие заметки о технических идеях, экспериментах с аппаратурой и антеннами, об опыте конструирования отдельных узлов, блоков, устройств.

Мысль об открытии новой рубрики в журнале — плод коллективных раздумий во время встречи радиолюбителей в Кутаиси в 1979 году. Необходимость еще одной формы технической информации объясняется и тем, что только публикацией статей с полным описанием трансиверов и тому подобных устройств, «Радио», как показывает практика, не может охватить все новое, что рождает смелая беспокойная мысль радиоспортсменов.

Почему же новую рубрику мы назвали QUA? Дело в том, что она мыслится как труд коллективного автора, как материал, составленный из сообщений многих и многих радиолюбителей-конструкторов, ведущих поиск на поприще спортивной техники. Необычные технические решения, конструктивные находки, просто оригинальные идеи — вот основное содержание этой рубрики. И главный смысл ее заключается в том, чтобы удачный технический эксперимент одного стал экспериментом десятков, сотен, тысяч, чтобы он служил общему подъему технического уровня советского радиоспорта.

Ждем ваших сообщений, друзья! Пишите об оригинальном применении микросхем, о новизне в конструкции отдельных узлов, об интересных экспериментах и технических идеях, которые требуют проверки не только на вашей станции, но и силами других радиоспортсменов.

Эту рубрику будет вести известный советский коротковолновик мастер спорта СССР кандидат технических наук СЕРГЕЙ БУНИН.



ВТОРАЯ АРУ В СУПЕРГЕТЕРОДИНЕ

В супергетеродинных приемниках автоматическая регулировка усиления нередко вводится только в каскадах ПЧ (АРУ 1 на рис. 1). Такая система АРУ реагирует лишь на изменение уровня сигналов с частотами, лежащими в полосе пропускания усилителя ПЧ. Когда же частота помехи лежит вне полосы пропускания усилителя ПЧ и ее уровень достаточно высок, могут появиться интермодуляционные искажения. Они возникают главным образом в смесителе $U1$ и в усилителе высокой частоты $A1$. Эти искажения можно уменьшить, добавив в приемник вторую цепь автоматической регулировки усиления — АРУ 2, охватывающую усилитель ВЧ. Кроме детектора $U4$, она должна содержать дополнительный каскад усиления по высокой частоте $A4$ и усилитель постоянного тока $A5$.

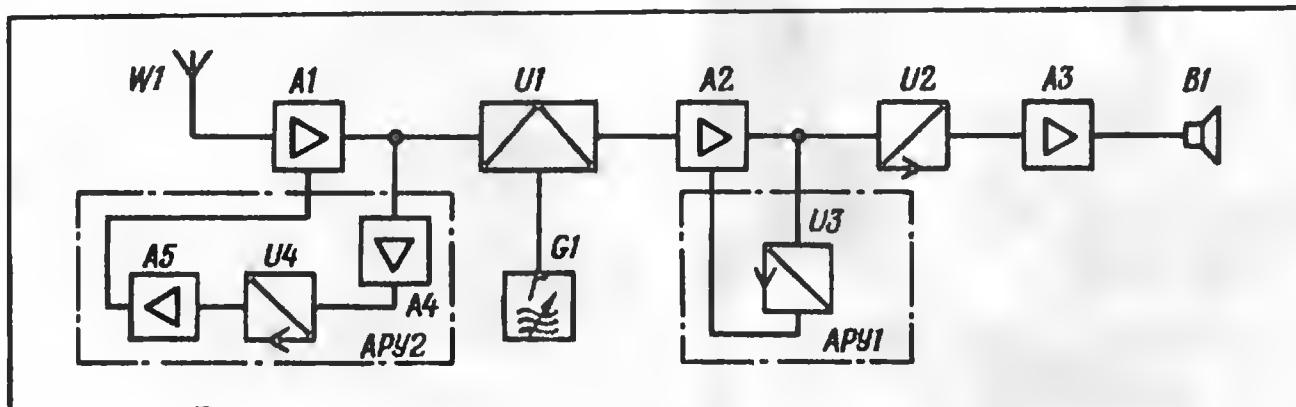


Рис. 1

Если в таком приемнике уровень помех превысит некоторое значение, допустимое для входа смесителя $U1$, АРУ 2 сработает и коэффициент передачи усилителя $A1$ уменьшится так,

чтобы смеситель работал в «линейном» режиме. Уменьшение усиления во входных цепях компенсируется «обратной работой» АРУ 1.

При правильной работе обеих цепей АРУ динамический диапазон приемника может заметно расширяться. Однако при очень сильных помехах, находящихся вне полосы пропускания по ПЧ, ухудшается отношение сигнал/шум на выходе приемника.

Постоянная времени цепи АРУ 2 должна быть несколько больше, чем цепи АРУ 1.

Экспериментальную проверку данной идеи провел UY5ZA. Цепь АРУ 2 была введена в модифицированный приемник «Крот» (в УВЧ использовались лампы 6К13П). Динамический диапазон приемника возрос с 65...67 до 83 дБ. Измерения динамического диапазона производились двухсигнальным методом.

УМЕНЬШЕНИЕ ЕМКОСТИ КОНТУРА НА 10-МЕТРОВЫЙ ДИАПАЗОНЕ

Реальная емкость выходного контура передатчика в 10-метровом диапазоне нередко оказывается настолько большой, что для получения резонанса приходится применять катушку с очень малой индуктивностью. Это снижает эквивалентное сопротивление контура и, следовательно, КПД выходного каскада. Можно уменьшить влияние начальной емкости конденсатора настройки на общую емкость этого контура, подключив конденсатор перемен-

ной емкости $C3$ не к анодной цепи лампы выходного каскада, а к части витков катушки $L2$, входящей в выходной контур на диапазоне 10 метров (рис. 2). Чем ближе точка подключения конден-

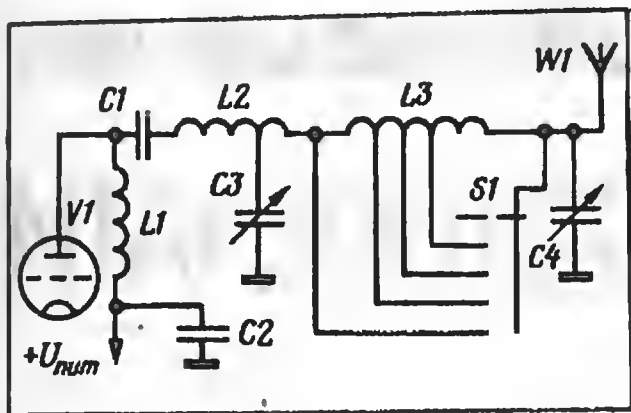


Рис. 2

сатора к «холодному» концу контура, тем меньше емкость, вносимая в контур конденсатором $C3$.

ТРАНЗИСТОРНЫЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ «ПРИЕМ-ПЕРЕДАЧА»

Электронный способ переключения антенны радиостанции с приема на передачу предложил UB5UG (рис. 3). К выходному контуру передатчика

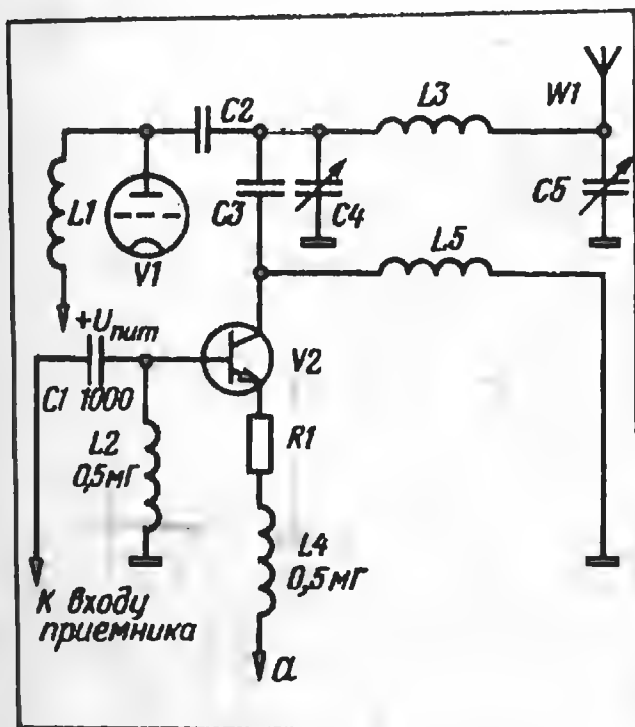


Рис. 3

$C4$ и $C5$ через конденсатор $C3$ подключен коллектор высоковольтного транзистора $V2$ (например, KT704), а к его базе через разделительный конденсатор $C1$ — вход приемника.

В режиме приема на эмиттер транзистора $V2$ через дроссель $L4$ и резистор $R1$ подается напряжение, обеспечивающее насыщение транзистора. Сопротивление цепи базы по отношению к общему проводу в этом случае остается высоким за счет резистора $R1$. При приеме характеристики коллекторного перехода линейны в большом диапазоне токов, а уровень вносимого шума незначителен. В режиме передачи точка a заземляется, либо на эмиттерный переход подают небольшое запирающее напряжение. Сопротивление коллекторного перехода закрытого транзистора $V2$ большое, и сигнал на приемник не поступает.

Транзисторный переключатель «прием-передача», не требующий для работы управляющего напряжения, применяется на своей радиостанции UW9WR (рис. 4). Транзисторы $V2$ и $V3$ используются в качестве диодов во встречно-параллельном включении. В режиме приема напряжение поступающего из антенны сигнала значительно ниже порогового напряжения эмиттерных переходов транзисторов, и сигнал свободно проходит на вход приемника через конденсаторы $C2$ и $C5$.

Когда же передатчик работает, сигнал с его выхода открывает эти переходы транзисторов и они эффективно шунтируют вход приемника.

В переключателе можно применить практически любые транзисторы большой мощности с высокой граничной частотой, например KT606, KT904, KT907.

ПСЕВДОСТЕРЕОПРИЕМ ТЕЛЕГРАФНЫХ СИГНАЛОВ

Увеличить реальную избирательность при приеме телеграфных сигналов, снизить утомляемость оператора можно, используя явление пространственной избирательности человеческого слуха. Известно, что человек способен концентрировать свое внимание на звуках, приходящих с определенного направления, даже при наличии сильных помех с других направлений (представьте разговор двух людей в шумной толпе).

Практическая реализация пространственной избирательности слуха при приеме телеграфных сигналов состоит в том, что сигналы с выхода приемника подаются на два стереофонических телефона (или громкоговорителя) через отдельные фазовращатели, осуществляющие монотонное изменение фазы в зависимости от частоты, но с различными знаками. В результате у опе-

ратора создается впечатление, что сигналы с различными частотами приходят с различных направлений, и он легко может сконцентрировать свое внимание на одном из них.

Существует много схем низкочастотных фазовращателей, например, на основе операционных усилителей, обе-

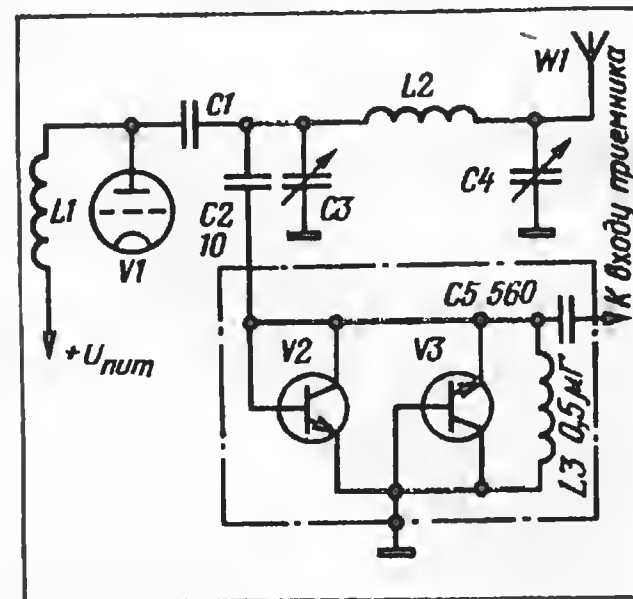


Рис. 4

спечивающих большую крутизну фазочастотной характеристики и дающих максимальный эффект. Простейшей является схема, показанная на рис. 5. Изменение фазы осуществляется контуром $L1C1$, настроенным на частоту

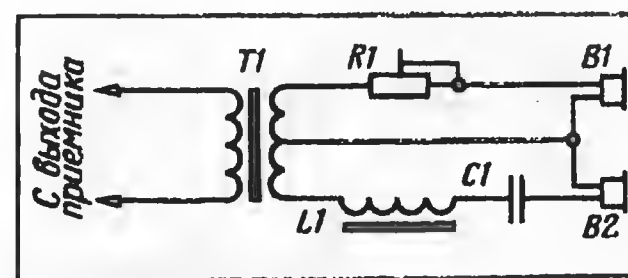


Рис. 5

1,2...1,4 кГц. Громкость сигнала в стереотелефонах $B1/B2$ выравнивают подстроечным резистором $R1$. Низкочастотный трансформатор $T1$ любого типа, мощностью 1...3 Вт. С помощью такого устройства получается незначительный псевдостереоэффект (он пропорционален добротности контура $L1C1$), но все же это устройство позволяет ощутить преимущества предлагаемой идеи.

г. Киев



РЕЛЕ ВРЕМЕНИ ДЛЯ ФОТОПЕЧАТИ

А. МЕЖЛУМЯН

Реле времени для фотопечати, принципиальная схема которого приведена на рис. 1, имеет три диапазона выдержек времени: 1 — 1...6 с, 2 — 5,5...33 с и 3 — 31...186 с. Стабильность выдержки времени реле определяется стабильностью тока утечки конденсатора времязадающей цепи из элементов $C2 - C4$, $R7 - R9$, $V10$. При использовании конденсаторов МПГО или К73П-2 стабильность выдержки времени — не хуже 2%. В случае применения широко распространенных конденсаторов МБМ стабильность ухудшается до 5...6% из-за процесса ионизации диэлектрика. Поэтому для повышения стабильности рекомендуется делать паузу не менее 10 с между двумя выдержками времени. Потребляемая реле мощность не превышает 2,5 Вт.

Устройство содержит времязадающий каскад на транзисторе $V11$ со стабилизатором микротока на транзисторе $V10$, пороговый усилитель на транзисторах $V12$, $V14$ и туннельном диоде $V13$ и выходной каскад на транзисторе $V15$, который управляет симистором $V16$. Реле питается от стабилизатора напряжения на транзисторах $V3$ и $V5$. Индикатор включения напряжения питания выполнен на светодиоде $V1$.

К сети реле времени подключают тумблером $S1$. Для смены кадров фотоповеличитель включают выключателем $S4$. При выключенном положении тумблера $S1$ его контакты $S1.2$ шунтируют симистор $V16$, и напряжение сети поступает непосредственно на фотоповеличитель.

Диапазон выдержек времени устанавливают переключением конденсаторов $C2 - C4$, а выдержку времени в каждом диапазоне изменяют переменным резистором $R7$. При нажатии на кнопку $S3$ конденсатор времязадающей цепи разряжается через контакты $S3.1$ кнопки и резистор $R6$. Резистор ограничивает разрядный ток, предохраняя тем самым контакты кнопки от обгорания. При замыкании контактов кнопки $S3$ затвор транзистора $V11$ оказывается подключенным к общему проводу. Относительно истока затвор находится под значительным закрывающим напряжением. Замкнутые контакты $S3.2$ обеспечивают такой режим туннельного диода $V13$ и каска-

дов на транзисторах $V14$, $V15$, при котором симистор $V16$ закрыт.

Выдержка времени начинается после отпускания кнопки $S3$. Симистор $V16$ открывается и включает лампу фотоповеличителя. Одновременно конденсатор времязадающей цепи начинает заряжаться через делитель напряжения $R11R12$ и стабилизатор микротока. Подробно о нем было рассказано в статье «Стабилизаторы микротока на полевых транзисторах» («Радио», 1978, № 9, с. 40, 41). По мере заряда конденсатора напряжение между затвором и истоком транзистора $V11$ уменьшается. При достижении им напряжения отсечки транзистор открывается. С резистора $R10$ времязадающего каскада напряжение поступает на базу транзистора $V12$ порогового усилителя, открывая этот транзистор. Его коллекторный ток проходит через туннельный диод $V13$ и при значении этого тока, большем тока пика I_n диод переходит во второе устойчивое состояние, при котором напряжение на нем скачком возрастает. Транзистор $V14$ открывается, а $V15$ закрывается. Ток через управляющий

электрод симистора $V16$ прекращается и симистор выключает фотоповеличитель.

Во времязадающем каскаде полевой транзистор работает в режиме «на открывание», при котором по сравнению с режимом «на закрывание» получаются лучшие стабильность и помехоустойчивость, а также большие выдержки времени.

Выдержки времени определяют по формуле

$$t = C(U_1 - U_2) / I$$

где: C — емкость времязадающего конденсатора,

I — зарядный ток,

U_1 — начальное напряжение затвор-исток транзистора $V11$ времязадающего каскада,

U_2 — напряжение затвор-исток транзистора $V11$ времязадающего каскада при выключении симистора.

Времязадающий каскад может быть собран на полевом транзисторе с изолированным затвором и индуцирован-

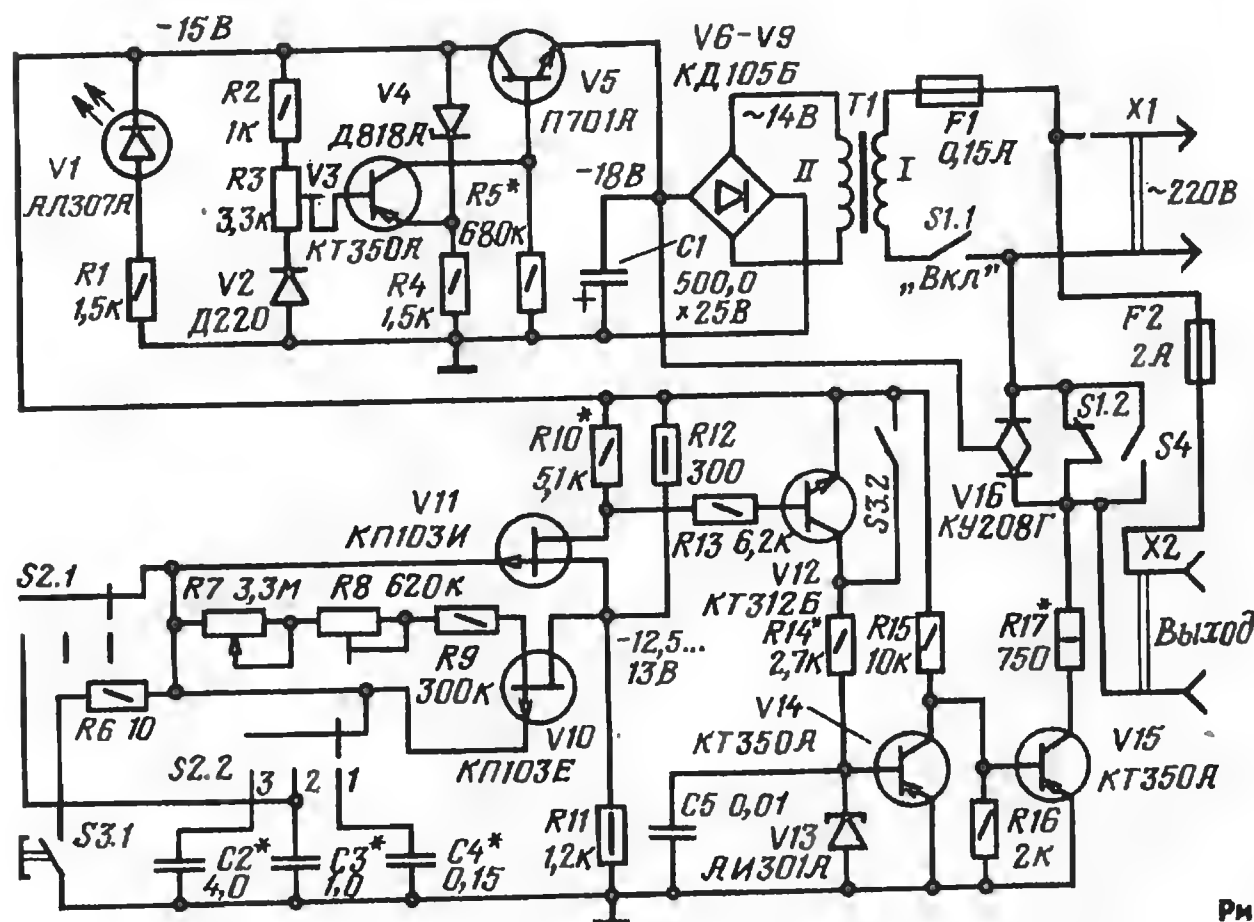


Рис. 1

ным каналом (обогащенный тип) так, как показано на рис. 2 (времязадающая цепь не изображена). При этом зарядка времязадающего конденсатора, включенного через переключатель $S2$ между затвором транзистора $V11$ и общим проводом, происходит непосредственно от источника питания реле времени через стабилизатор микротока на транзисторе $V10$.

При изготовлении устройства необходимо помнить, что его общий провод через резистор $R17$ и транзистор $V15$ соединен с сетью. Поэтому корпус прибора и ручки управления должны быть надежно изолированы от электрических цепей. Межобмоточная изоляция трансформатора питания должна выдерживать напряжение не менее 400 В.

В устройстве диоды КД105Б ($V6$ — $V9$) могут быть заменены любыми выпрямительными диодами, например, серий Д7, Д226. Вместо диода Д220 ($V2$) можно использовать любой кремниевый. Стабилитрон Д818А ($V3$) можно заменить на любой групп Д818Б — Д818Е, но можно применить также любой стабилитрон серий Д808 — Д814, однако температурная стабильность напряжения питания при этом ухудшится. Вместо светодиода АЛ307А ($V1$) можно включить любой светодиод, например, серии АЛ102.

Вместо транзистора П701А ($V5$) можно применить любой кремниевый транзистор средней или большой мощности с коэффициентом передачи тока не менее 20, например, серий КТ602, КТ805, КТ815. Транзистор КП103И ($V11$) может быть заменен на КП103Ж. Транзистор КТ312Б ($V12$) можно заменить любым маломощным кремниевым структуры $n-p-n$ с коэффициентом передачи тока не менее 20, например, серий КТ315, КТ201. Вместо транзисторов КТ350А ($V3$, $V14$) можно использовать транзисторы серий МП115, МП116, КТ326 с коэффициентом передачи тока не менее 25. Транзистор $V15$ может быть заменен на любой кремниевый или германиевый, имеющий допустимое напряжение между коллектором и эмиттером не менее 20 В и коэффициентом передачи тока не менее 30, например, МП40А, МП21, МП25.

Вместо туннельного диода АИ301А ($V13$) можно применить любой арсенид-галлиевый переключающий или усилительный туннельный диод с током пика $I_p = 2...5$ мА. Возможно применение и германиевых диодов, например, серий ГИ302, ГИ304. Однако в этом случае транзистор $V14$ также должен быть германиевым, например, серии МП42. При установке диода с током пика больше 2 мА необходимо установить транзистор $V12$ с коэффициентом передачи тока, определяемым по формуле $h_{21} > 2,5 I_p / I_{тс}$, где $I_{тс}$ — ток транзистора $V11$ в термостабильном

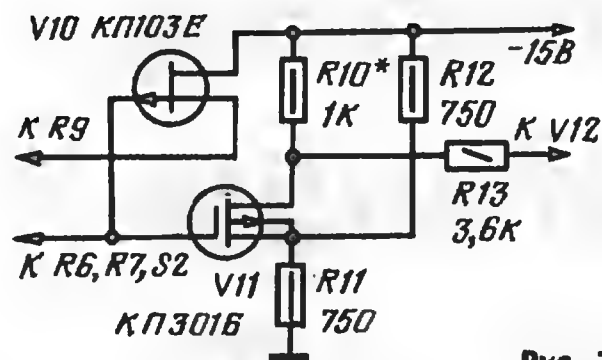


Рис. 2

режиме, определяемый при налаживании.

Трансформатор питания $T1$ в реле применен от трехпрограммного громкоговорителя «Аврора» или «Маяк».

Налаживание реле начинают со стабилизатора напряжения питания. Переменным резистором $R3$ устанавливают необходимое выходное напряжение, а подбирая резистор $R5$, добиваются надежного включения стабилизатора.

Затем замкнув между собой выводы базы и эмиттера транзистора $V14$ и включив миллиамперметр в цепь коллектора транзистора $V15$, измеряют управляющий ток симистора $V16$. Он должен быть в пределах 20...40 мА. Его устанавливают подбором резистора $R17$.

После этого, убрав перемычку между базой и эмиттером транзистора $V14$, замыкают выводы базы и эмиттера транзистора $V12$. Включив миллиамперметр между анодом туннельного диода $V13$ и общим проводом и нажав на кнопку $S3$, измеряют ток диода. Подбором резистора $R14$ добиваются того, чтобы ток через диод не превышал допустимого значения для второй восходящей ветви вольт-амперной характеристики (для АИ301А — 0,8 мА). Нажимая и отпуская кнопку $S3$, проверяют надежность включения и выключения фотоувеличителя, после чего убирают перемычку между базой и эмиттером транзистора $V12$.

Для удобства дальнейшего налаживания от реле отключают фотоувеличитель, разрывают цепь коллектора транзистора $V15$ и провод, соединяющий вывод коллектора транзистора $V14$ с выводами базы транзистора $V15$ и резистора $R16$. Параллельно резистору $R15$ подключают цепочку из последовательно соединенных светодиода и ограничительного резистора сопротивлением 1,8...2,7 кОм. Затем временно отключают стабилизатор микротока на элементах $V10$, $R7$ — $R9$. К выходу стабилизатора питания подключают переменный резистор сопротивлением 5...20 кОм, движок которого соединяют с выводом затвора транзистора $V11$. От вывода стока этого транзистора отпаивают вывод резистора $R13$, а вместо резистора $R10$ включают

миллиамперметр. Переменным резистором устанавливают начальный ток стока транзистора равным 200 мкА и нагревают транзистор до температуры 60...70° С, следя за изменением тока стока. Если он возрастает, то необходимо увеличить начальный ток стока, если падает — уменьшить. При точной установке тока, соответствующего термостабильному режиму, этот ток не должен изменяться при изменении температуры транзистора.

Затем припаивают вывод резистора $R13$ к стоку транзистора и последовательно с миллиамперметром включают переменный резистор сопротивлением 10...15 кОм. Медленно увеличивая сопротивление этого резистора при найденном токе стока и одновременно замыкая кратковременно и размыкая выводы туннельного диода, находят положение движка, а следовательно, сопротивление резистора, при котором светодиод в цепи коллектора транзистора $V14$ загорается сразу же после размыкания выводов туннельного диода. После этого подключают к стоку транзистора резистор $R10$ сопротивлением, равным сопротивлению переменного резистора. Миллиамперметр удаляют. Восстанавливают соединения стабилизатора тока, а переменный резистор в цепи затвора исключают.

Налаживание времязадающего каскада, собранного по схеме на рис. 2, также начинают с нахождения термостабильного режима. Для этого от затвора полевого транзистора $V11$ отключают стабилизатор микротока (элементы $V10$, $R7$ — $R9$), соединяют исток с общим проводом, а на выходе стабилизатора питания включают переменный резистор сопротивлением 5...20 кОм, движок которого соединяют с затвором транзистора. Вместо резистора $R10$ включают миллиамперметр, отключив резистор $R13$ от стока, и устанавливают переменным резистором ток стока около 1 мА. Нагревая транзистор до температуры 60...70° С и изменяя начальный ток стока, находят его значение, соответствующее термостабильному режиму, и напряжение между затвором и истоком $U_{з.тс.}$. Напряжение на истоке $U_{и.тс.} = U_{ист.тс.} - U_{з.тс.}$ должно быть в пределах 1...1,5 В. При большом отклонении, подбирая резисторы делителя $R11R12$, устанавливают требуемое значение. Далее налаживание каскада, не отличается от уже рассмотренного.

Для укладки диапазонов выдержек времени переключатель $S2$ устанавливают в положение второго диапазона и подстроечным резистором $R8$ добиваются коэффициента перекрытия, равного 6. Затем на каждом диапазоне подбирают времязадающие конденсаторы.

г. Москва



ПРЕПОДАВАТЕЛЬ, ПОПУЛЯРИЗАТОР, РАДИОЛЮБИТЕЛЬ

Неутомимому пропагандисту радиотехники Ивану Петровичу Жеребцову в этом году исполняется 70 лет. Кандидат педагогических наук, доцент, он почти пятьдесят лет занимается научной и педагогической деятельностью. Не одно поколение специалистов в области радиоэлектроники с глубокой благодарностью вспоминает прочитанные им на высоком профессиональном уровне лекции.

Знакомство И. П. Жеребцова с радио началось в далеком 1924 году в городе Таганроге. Конденсатор переменной емкости из жести, батареи в сосудах из обрезанных бутылок — таковы элементы первого построенного Иваном Петровичем однолампового радиоприемника.

Потом был построен самодельный коротковолновый приемник. Началась «охота» за DX-ми. Радиолюбители многих стран мира получали тогда QSL-карточки с позывными RK-730...

Еще будучи студентом физико-технического отделения педагогического факультета Ростовского университета, И. П. Жеребцов начал активно работать в секции коротких волн Северо-Кавказского краевого общества Друзей радио и на коллективной радиостанции EU6KAG. Наконец, появилась и своя радиостанция с позывным EU6AP, на которой были проведены сотни QSO.

Иван Петрович вспоминает, как летом 1929 года он установил связь с группой грузинских альпинистов, терпевших бедствие в горах Кавказа. «Они имели очень маломощный передатчик, — рассказывает он, — и передали мне радиogramму для Тбилиси с просьбой о помощи. В течение нескольких часов я вызывал коротковолнников Грузии и в конце концов передал радиogramму по назначению».

Позже И. П. Жеребцов вел активную общественную работу в Ленинградской секции коротких волн. В эфире всегда можно было услышать его позывные EU3ES и U1BA.

С 1931 года И. П. Жеребцов выступает как популяризатор радиотехники, публикует свои статьи в журналах

«Радиофронт», «Радио всем», «Радио», пишет брошюры, книги. Популярность и доходчивость изложения основ радиоэлектроники были и остаются важной особенностью его публикаций. Иван Петрович написал более 40 книг и брошюр, свыше 60 статей и циклов статей общим объемом около 500 печатных листов. Его труды неоднократно переиздавались в СССР и в странах социалистического содружества, а также переведены на английский, арабский, испанский языки.

Значителен вклад И. П. Жеребцова в подготовку военных радиоспециалистов. Многие годы он преподавал в Ленинградском высшем военно-инженерном училище связи имени Ленсовета, Офицерской школе связи Войска Польского, Ленинградской Краснознаменной военно-воздушной инженерной академии имени А. Ф. Можайского. В настоящее время И. П. Жеребцов работает в Высшем военно-морском училище радиотехники имени А. С. Попова на кафедре элементов и надежности радиоэлектронных средств.

Читая лекции по радиоэлектронике, Иван Петрович неизменно уделяет большое внимание историческим, философским, политическим, экономическим вопросам, воспитывает у слушателей марксистско-ленинское мировоззрение, прививает курсантам советский патриотизм. Незаурядное мастерство лектора позволяет ему добиваться прочного усвоения и закрепления курсантами теоретических знаний, а сам учебный процесс делать живым, увлекательным, творческим.

Почетный член НТОРЭС имени А. С. Попова, один из организаторов и до 1977 года ректор Ленинградского народного университета радиоэлектроники, член редколлегии издательства «Энергия» и Ленинградского совета издательства «Советское радио» — таков диапазон общественной деятельности этого талантливого популяризатора радиоэлектроники.

О. ВЕРХОВЦЕВ,
канд. техн. наук, доцент

П. ЕФАНОВ, И. ЗЕЛЕНИН

При контроле работы и налаживании цветного телевизора удобно пользоваться генератором вертикальных цветных полос. Ниже приводится описание относительно простого варианта генератора, собранного на микросхемах. Прибор представляет собой значительно упрощенный вариант стандартного кодирующего устройства системы СЕКАМ.

Генератор вырабатывает полный цветовой сигнал, которому соответствует изображение из восьми вертикальных цветных полос следующих цветов (слева направо): белого, желтого, голубого, зеленого, пурпурного, красного, синего и черного. Такой сигнал можно использовать для контроля правильности воспроизведения основных и дополнительных цветов, прохождения поднесущих сигналов цветности и выравнивания их уровней в прямом и задержанном каналах, для контроля коррекции НЧ предискажений и уровней цветоразностных сигналов, а также для проверки и регулировки блока цветовой синхронизации.

При выключенном канале цветности телевизора на экране воспроизводится серая шкала с восемью градациями

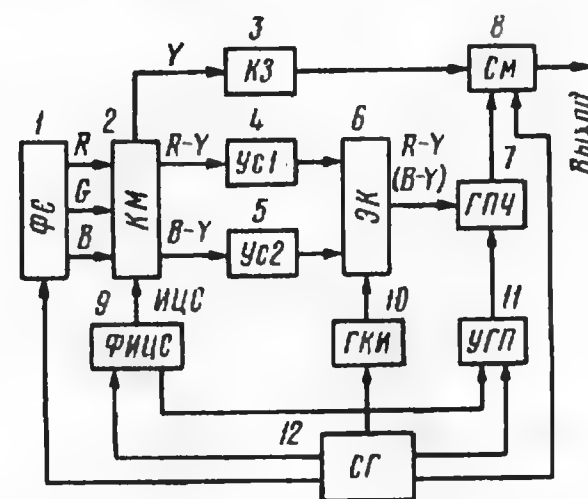


Рис. 1

яркости от белого к черному. По этому изображению можно проверить и отрегулировать динамический баланс белого цвета, линейность амплитудной характеристики канала яркости.

Кроме того, генератор формирует сигнал белого поля для контроля и ре-

ГЕНЕРАТОР ЦВЕТНЫХ ПОЛОС

гулировки чистоты цвета и статического баланса белого. В генераторе частота кадровых синхронизирующих импульсов «привязана» к частоте питающей электросети, что уменьшило искажение изображения (искривление вертикальных линий, наличие горизонтальных светлых и темных полос).

торазностным сигналам примешиваются импульсы цветовой синхронизации (ИЦС) из формирователя 9.

Сигнал яркости Y через каскад задержки 3 сразу проходит в смеситель 8, а цветоразностные сигналы через усилители 4 и 5 поступают на электронный коммутатор 6. Им управляют им-

пульсов, кроме времени действия импульсов цветовой синхронизации. Синхрогенератор 12 управляет работой всех узлов прибора.

Сформированный на выходе прибора сигнал положительной полярности с плавно регулируемой (от 0 до 2 В) амплитудой подают по коаксиальному

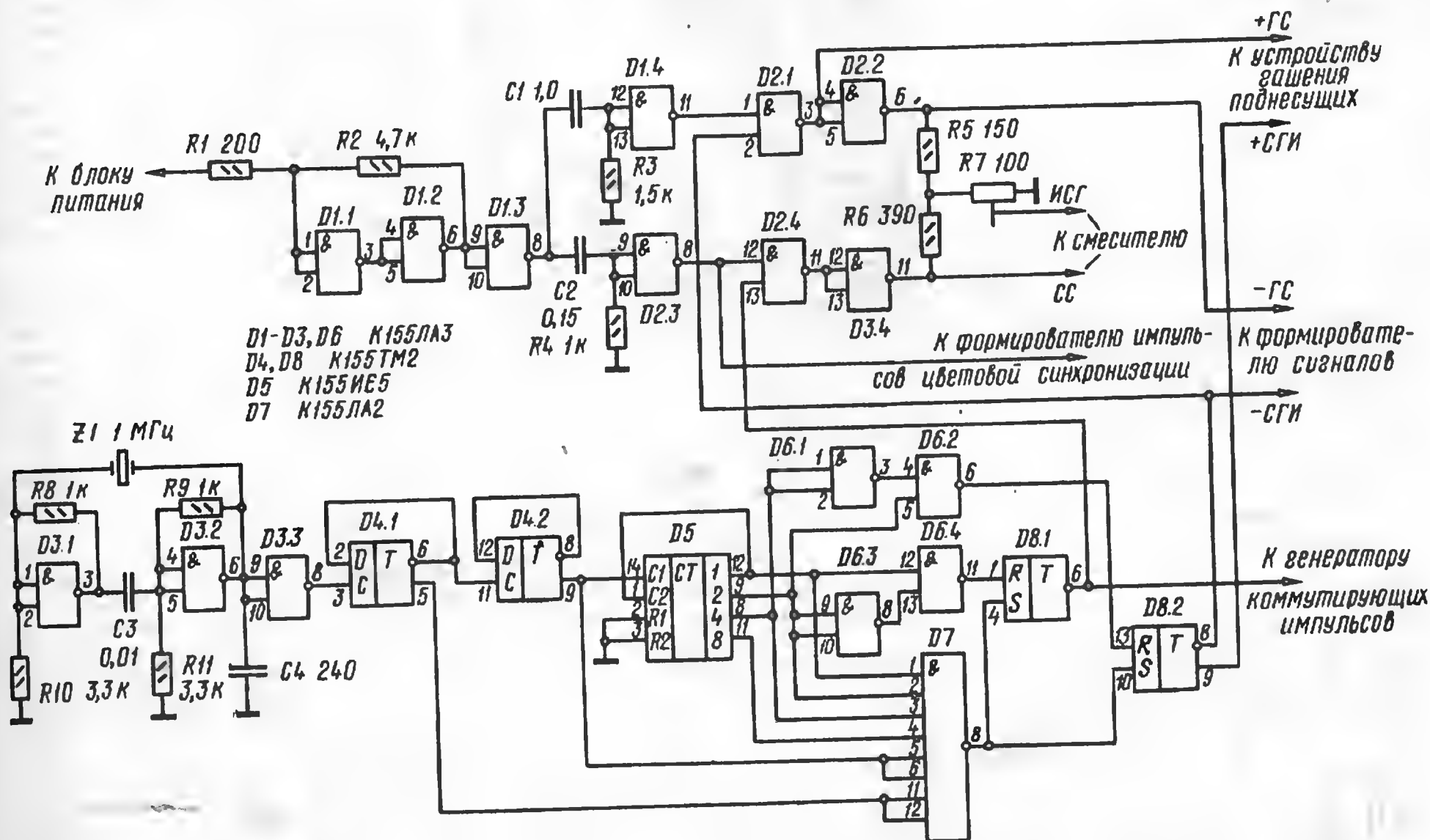


Рис. 2

Структурная схема прибора приведена на рис. 1. Формирователь сигналов 1 основных цветов (красного — R, зеленого — G и синего — B) вырабатывает напряжения, из которых в кодирующей матрице 2 получают сигнал яркости Y и цветоразностные «красный» ($R - Y$) и «синий» ($B - Y$) сигналы. В матрице, кроме того, к цве-

пульсы, формируемые в генераторе коммутирующих импульсов 10. Цветоразностные сигналы появляются на выходе коммутатора поочередно через строку и модулируют по частоте поднесущие в генераторе поднесущих частот (модуляторе) 7. Устройство гашения 11 подавляет поднесущие в модуляторе во время строчных и кадровых гасящих

кабелю на видеовход телевизора (перемычка на входе канала яркости телевизора должна быть установлена в необходимое положение).

Принципиальные схемы узлов генератора даны в соответствии со структурной схемой. Принципиальная схема синхрогенератора (СГ) — формирователя всех необходимых для работы

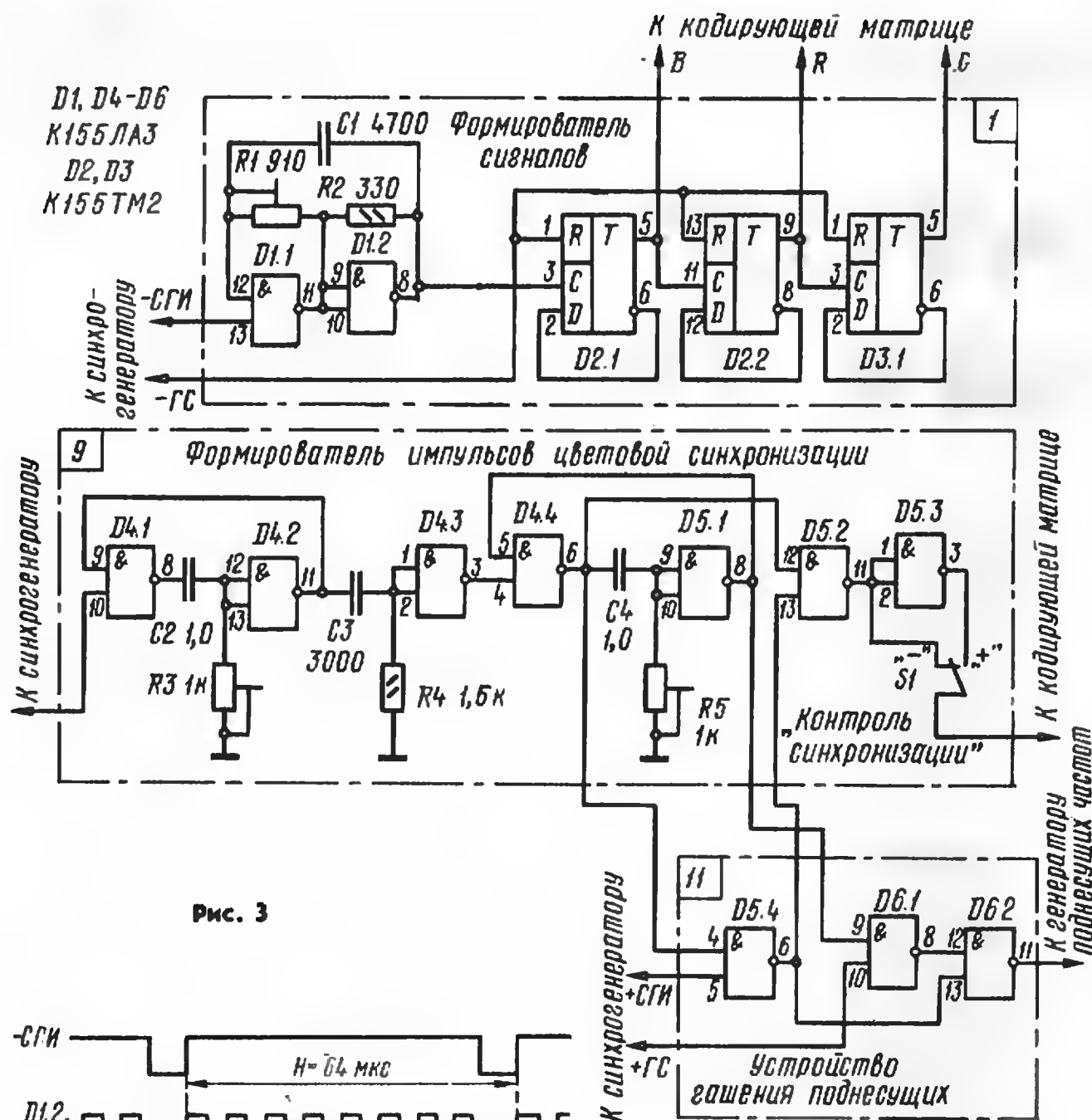


Рис. 3

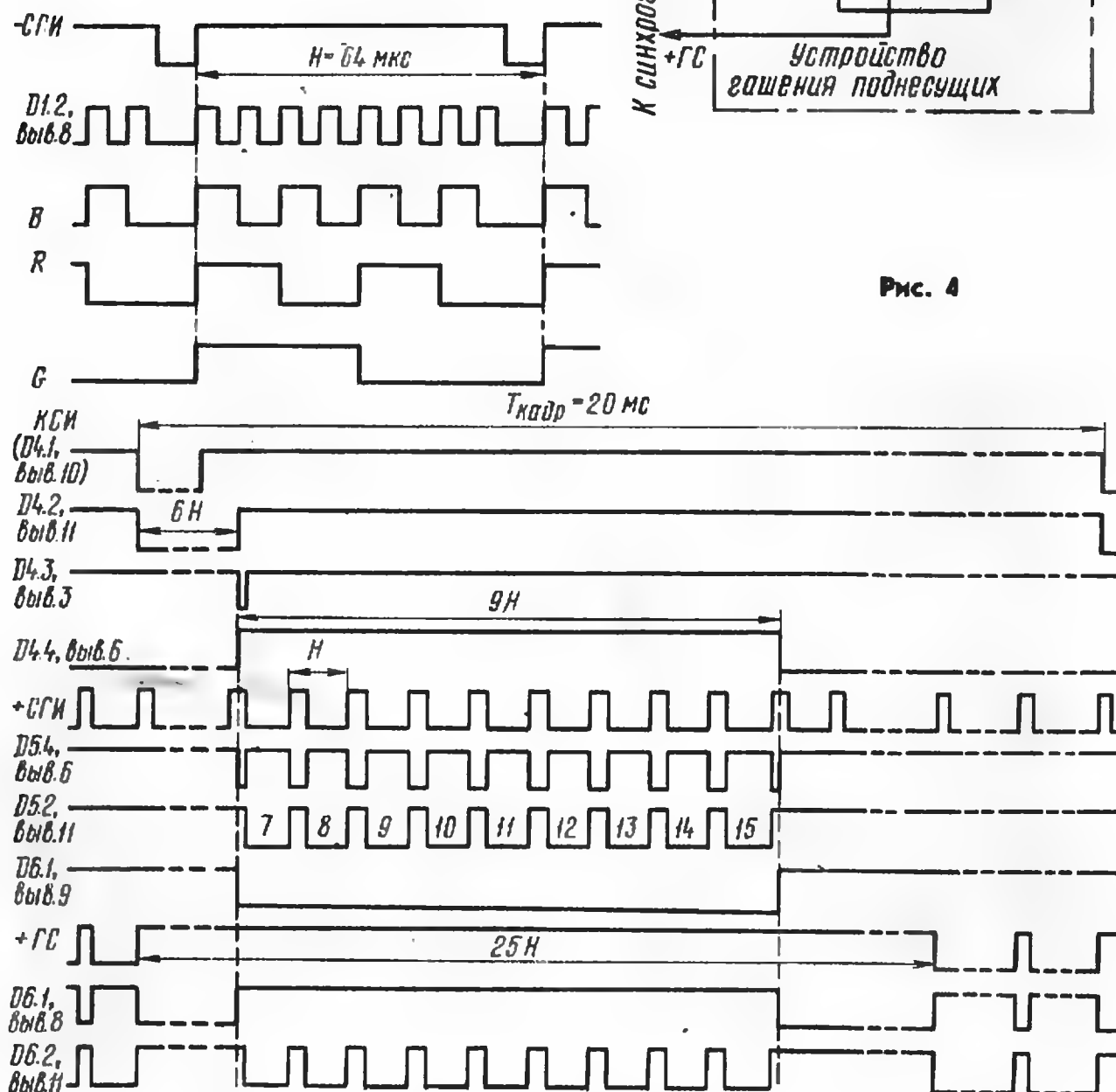


Рис. 4

прибора импульсов — изображена на рис. 2. На элементах $D1.1$, $D1.2$ собран несимметричный триггер, на вход которого с блока питания через ограничивающий резистор $R1$ поступает синусоидальное переменное напряжение сети амплитудой около 3 В. Развязывающий элемент $D1.3$ улучшает форму выходных прямоугольных импульсов. С его выхода импульсы поступают на формирователи кадровых гасящих (КГИ) и синхронизирующих (КСИ) импульсов, собранных, соответственно на элементах $D1.4$ и $D2.3$. Длительность этих импульсов определяется параметрами дифференцирующих цепочек $C1R3$ и $C2R4$ и равна соответственно 1600 и 160 мкс.

На элементах $D2.1$ и $D2.2$ выполнен смеситель кадровых и строчных гасящих сигналов (ГС — обозначения на схеме +ГС и -ГС приняты соответственно для прямого и инвертированного сигнала), а на элементах $D2.4$ и $D3.4$ — синхросигналов (СС). На выходе резисторного смесителя $R5$ — $R7$ получается смесь импульсов синхронизации и гашения (ИСГ).

Для получения стабильного изображения по строкам задающий генератор сигнала образцовой частоты (1 МГц) выполнен на элементах $D3.1$, $D3.2$ по схеме симметричного мультивибратора с кварцем в цепи обратной связи.

Сигнал строчной частоты (15 625 Гц) можно получить, используя двоичный делитель с коэффициентом деления 64. Такое деление может обеспечить шестизрядный двоичный делитель на шести счетных триггерах. С целью уменьшения числа используемых микросхем делитель генератора собран на двух D — триггерах микросхемы $D4$, делящих образцовую частоту на 4, и счетчике $D5$ с коэффициентом деления 16.

Строчные гасящие (СГИ — на схеме прямой и инвертированный сигналы обозначены +СГИ и -СГИ) и синхроимпульсы (ССИ) формируют дешифраторы на микросхемах $D6$ и $D7$ и триггеры на микросхеме $D8$.

На рис. 3 изображены схемы формирователей сигналов (ФС) основных цветов и импульсов цветовой синхронизации (ФИЦС), а также устройства гашения поднесущих (УГП). Осциллограммы, поясняющие работу этих узлов, показаны на рис. 4. Формирователь сигналов основных цветов состоит из умножителя на элементах $D1.1$, $D1.2$, синхронизируемого строчными импульсами, и двоичного счетчика, на триггерах $D2.1$, $D2.2$, $D3.1$. Частоту следования импульсов на выходе умножителя (156,25 кГц) устанавливают подстроечным резистором $R1$. Импульсы с выхода умножителя поступают затем на двоичный счетчик, в котором при последовательном делении на два образуются сигналы красного R, зеле-

ного G и синего B цветов (рис. 4). Для получения правильного чередования полос перед началом прямого хода каждой строки триггеры устанавливаются в нулевое состояние (по входам R) гасящим сигналом. Кроме того, во время действия гасящих импульсов сигналы основных цветов на выходе формирователя отсутствуют и не мешают передаче гасящих и синхронизирующих импульсов.

Импульсы цветовой синхронизации (сигнал опознавания строк) необходимы для синфазной работы электронных коммутаторов на передающей и приемной сторонах телевизионного канала. С целью упрощения в генераторе использованы импульсы прямоугольной формы.

Для формирования сигналов цветовой синхронизации кадровые синхронимпульсы управляют ждущим мультивибратором на элементах D4.1, D4.2, формирующим импульсы длительностью 6H (рис. 4). Резистором R3 точно устанавливают необходимую длительность импульсов. После их дифференцирования цепочкой C3R4 элемент D4.3 формирует короткие импульсы, передний фронт которых совпадает со спадом импульсов длительностью 6H. В свою очередь короткие импульсы запускают ждущий мультивибратор на элементах D4.4, D5.1, формирующий импульсы длительностью 9H. Эти импульсы воздействуют на один из входов элемента совпадения D5.2. На другой вход элемента поступают строчные гасящие импульсы, пропущенные элементом D5.4 только во время действия импульсов длительностью 9H. Поэтому на выходе элемента D5.2 (рис. 4) образуется последовательность из девяти импульсов, повторяющаяся с частотой кадров. Переключателем S1 изменяют полярность сигналов цветовой синхронизации, подаваемых на кодирующую матрицу. Правильное чередование цветных полос будет при подаче на него отрицательных импульсов. При подаче же положительных импульсов цветные полосы на экране воспроизводятся в неправильной последовательности: слабо пурпурная, бледно-розовая, голубая, пурпурная, зеленая, коричневая, темно-голубая и темно-пурпурная.

Устройство гашения поднесущих частот собрано на элементах D5.4, D6.1, D6.2. На выходе устройства получается сигнал (рис. 4), который, воздействуя на генератор, подавляет поднесущие частоты во время строчных и кадровых гасящих импульсов, кроме времени действия импульсов цветовой синхронизации.

(Окончание следует).



ЗВУКОВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ



Предлагаемый вниманию читателей усилитель представляет собой усовершенствованный вариант устройства, описанного в «Радио», 1978, № 6, с. 45, 46. Введенные в него изменения позволили улучшить электрические параметры. В новом усилителе использованы комплементарные транзисторы серий КТ502, КТ503, КТ814, КТ815, КТ818, КТ819, специально предназначенные для высококачественных усилителей.

УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ

В. ШУШУРИН

Судя по редакционной почте, одной из самых популярных конструкций последних лет стал усилитель мощности львовского радиолюбителя В. Шушурина, («Радио», 1978, №6). По итогам проводимого журналом ежегодного конкурса на лучшую публикацию, В. Шушурин был удостоен второй премии за 1978 год.

Сегодня мы публикуем описание усовершенствованного варианта усилителя — экспоната 29-й выставки творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ. Нам приятно сообщить, что схема этого устройства легла в основу двух промышленных усилителей мощности высшего класса — «Амфитон АР-01-стерео» и «Амфитон АР-02-стерео», выпуск которых намечен в будущем году.

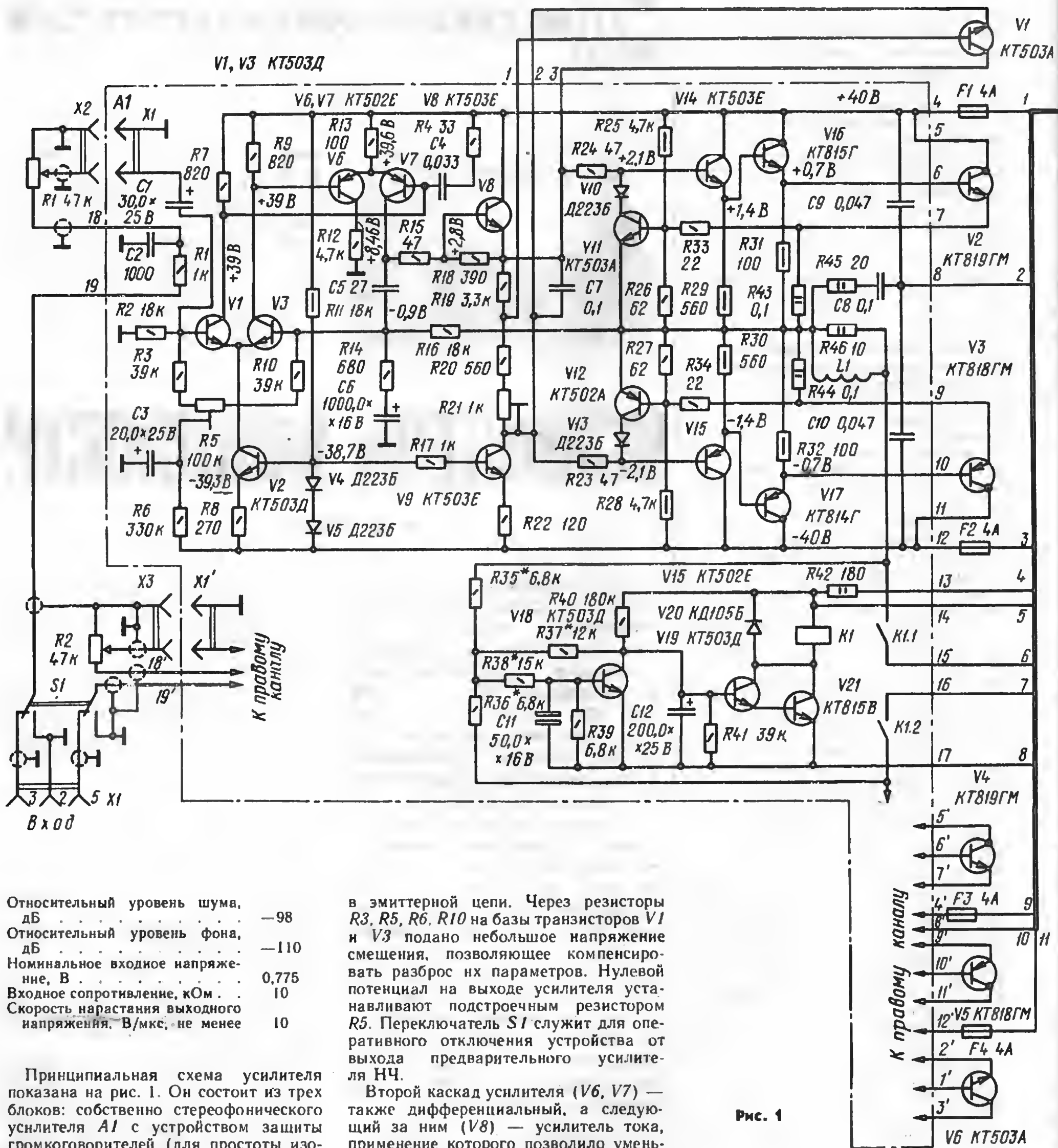
венных усилителей, введены устройства защиты выходных каскадов и громкоговорителей, предусмотрена возможность подключения головных стереотелефонов и второй пары громкоговорителей.

Усилитель снабжен простейшим устройством выделения разностного сигнала, позволяющим при подключении двух дополнительных (тыловых) громкоговорителей получить псевдоквадрантное звучание.

Основные технические характеристики

Номинальная выходная мощность, Вт, на нагрузке 4 Ом . . .	2×70
Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц, при неравномерности АЧХ (относительно уровня на частоте 1000 Гц) ±0,5 дБ . . .	5...35 000
Коэффициент гармоник, %, не более, на частоте, Гц:	
20	0,03
1000	0,015
20 000	0,045
Коэффициент интермодуляционных искажений, %, при соотношении амплитуд сигналов частотой 250 и 8000 Гц 1:4, не более	0,1
Переходное затухание между каналами, дБ, не менее, на частоте:	
1000	60
250...10 000	53





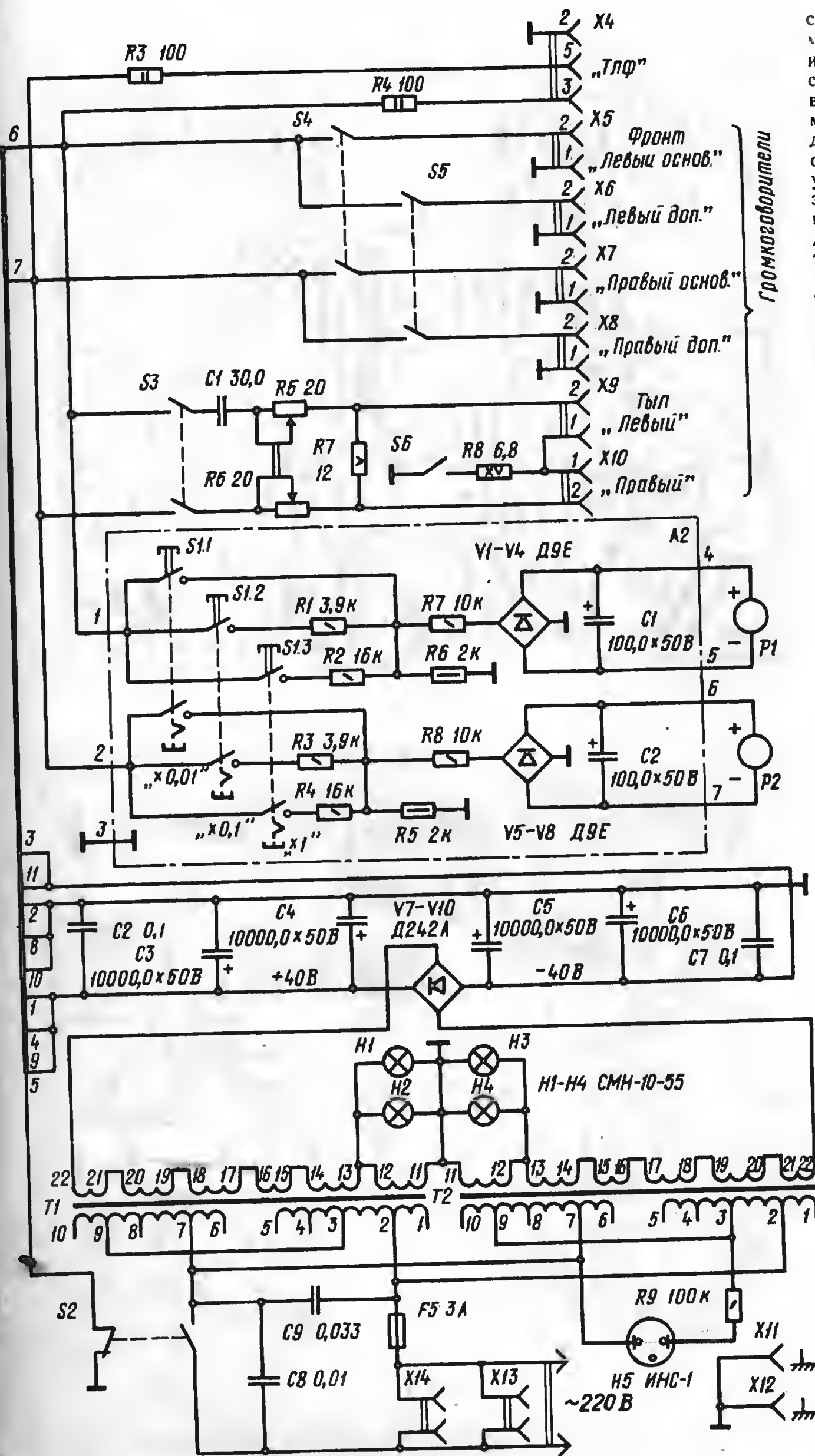
Относительный уровень шума, дБ	-98
Относительный уровень фона, дБ	-110
Номинальное входное напряжение, В	0,775
Входное сопротивление, кОм	10
Скорость нарастания выходного напряжения, В/мкс, не менее	10

Принципиальная схема усилителя показана на рис. 1. Он состоит из трех блоков: собственно стереофонического усилителя *A1* с устройством защиты громкоговорителей (для простоты изображена схема только левого канала), индикатора выходной мощности *A2* и двуполярного блока питания. На входе каждого из каналов усилителя включен дифференциальный каскад (*V1*, *V3*) с источником тока (*V2*, *V4*, *V5*)

в эмиттерной цепи. Через резисторы *R3*, *R5*, *R6*, *R10* на базы транзисторов *V1* и *V3* подано небольшое напряжение смещения, позволяющее компенсировать разброс их параметров. Нулевой потенциал на выходе усилителя устанавливают подстроечным резистором *R5*. Переключатель *S1* служит для оперативного отключения устройства от выхода предварительного усилителя НЧ.

Второй каскад усилителя (*V6*, *V7*) — также дифференциальный, а следующий за ним (*V8*) — усилитель тока, применение которого позволило уменьшить емкость корректирующего конденсатора *C5* до 27 пФ и получить очень хорошие характеристики в области высших звуковых частот. Остальные каскады — предоконечный (*V14*—*V17*) и расположенный за пределами

платы *A1* оконечный (*V2*, *V3*) — выполнены на комплементарных парах транзисторов, включенных по схеме



с общим коллектором. Полная симметрия плечей этих каскадов позволила избавиться от нелинейных искажений, свойственных обычно применяемым в подобных устройствах так называемым квазикомплементарным каскадам. Ток покоя выходного каскада определяется падением напряжения на участке эмиттер — коллектор транзистора V1, а оно, в свою очередь, напряжением, снимаемым с резистивного делителя R19—R21. Ток коллектора транзистора V1 стабилизирован источником тока на транзисторе V9. Температурная стабилизация тока покоя выходного каскада достигнута установкой транзистора V1 за пределами платы усилителя — на теплоотводе транзисторов V2, V3.

С выхода усилителя мощности через выключатели S4, S5 сигналы могут быть поданы либо на основной комплект громкоговорителей, либо на дополнительный, либо на оба вместе. Стереотелефоны подключают к разъему X4, гнезда которого соединены с выходом усилителя через резисторы R3, R4.

Гнезда X9 и X10 предназначены для подключения тыловых громкоговорителей при псевдоквадрафоническом звуковоспроизведении. Пространственная информация выделяется на них в том случае, если они включены противофазно по отношению друг к другу. Соотношение уровней сигналов, воспроизводимых тыловыми и фронтальными громкоговорителями, регулируют двойным переменным резистором R5R6. При замыкании контактов выключателя S6 тыловые громкоговорители воспроизводят и часть стереофонических сигналов левого и правого каналов, что полезно в тех случаях, когда содержание пространственной информации в исходном сигнале невелико.

Устройство защиты выходного каскада от перегрузок и коротких замыканий в нагрузке собрано по известной схеме на диодах V10, V13 и транзисторах V11, V12.

Для защиты громкоговорителей от повреждений при появлении на выходе любого из каналов постоянного напряжения служит устройство на транзисторах V18, V19, V21 и реле K1. Порог срабатывания (4...5 В любой полярности) устанавливают подбором резисторов R35 — R38. Это же устройство предотвращает щелчки в громкоговорителях при включении питания усилителя. Время задержки подключения громкоговорителей определяется постоянной времени цепи R40C12.

Индикаторы выходной мощности выполнены по обычной схеме вольтметров среднего значения. Для расширения диапазона измерений применен ступенчатый аттенюатор (кнопки S1.1 — S1.3 и резисторы R1 — R6), позволяющий измерять выходную мощность

в интервалах 0...1; 0...10 и 0...100 Вт. Лампы накаливания $H1 - H4$ служат для подсветки шкал стрелочных измерителей $P1 - P2$.

Двупольный блок питания особенностей не имеет. Неоновая лампа $H5$ — индикатор включения питания. Разъемы $X13, X14$ служат для подключения устройств, используемых совместно с усилителем (предварительного усилителя, проигрывателя, тюнера, магнитофона и т. п.).

Конструкция и детали. В усилителе применены переменные резисторы СПЗ-12а ($R1, R2$), СП4-1в ($R5, R21$) и ППЗ-45 ($R5, R6$ — в устройстве выделения пространственной информации); постоянные резисторы ПЭВ-5 и ПЭВ-15 ($R7$ и $R8$ — в устройстве выделения пространственной информации), С5-16В ($R43, R44$) и МЛТ (остальные). Конденсаторы $C3, C6, C11, C12$ — в блоке $A1$ и $C1, C2$ — в блоке $A2$ — К50-16, остальные КМ и К73-9; $C3 - C6$ — в блоке питания — К50-25, остальные К73-17.

Трансформаторы питания $T1$ и $T2$ — стандартные, ТПП304-127/220-50. Переключатель $S1$ (в блоке индикации) — П2К, все остальные — микротумблеры МТ-3. Реле $K1$ — РЭН-33 (паспорт — РФ4.510.022). Для подключения предварительного усилителя и стереотелефонов использованы розетки СГ-5, громкоговорителей — РВН-4-2Г1, используемых совместно устройств — РД-1. Гнезда $X11$ и $X12$ — обычные телефонные. Стрелочные индикаторы $P1$ и $P2$ — М4761 с током полного отклонения 230...280 мА.

Катушка $L1$ намотана на корпусе резистора $R46$ и содержит 9 витков провода ПЭВ-2 0,8.

Детали собственно усилителя $A1$ смонтированы на печатной плате (рис. 2), изготовленной из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Транзисторы оконечных каскадов $V2 - V5$, а также транзисторы $V1, V6$ устройств установки и стабилизации тока покоя размещены на теплоотводах (рис. 3, а), которые для облегчения теплового режима усилителя вынесены на боковые стенки корпуса (рис. 4). Транзисторы $V16, V17, V21$ укреплены на теплоотводах, устройство которых показано на рис. 3, б.

Налаживание усилителя сводится к установке нулевого потенциала на выходах каналов (подстроечными резисторами $R5$ — в левом канале и $R5'$ — в правом) и тока покоя в пределах 50...100 мА (подстроечными резисторами $R21, R21'$). Делают это при подключенных к выходу усилителя эквивалентах нагрузки.

Фазо-частотная характеристика усилителя приведена на рис. 5, а зависимость коэффициента гармоник от вы-

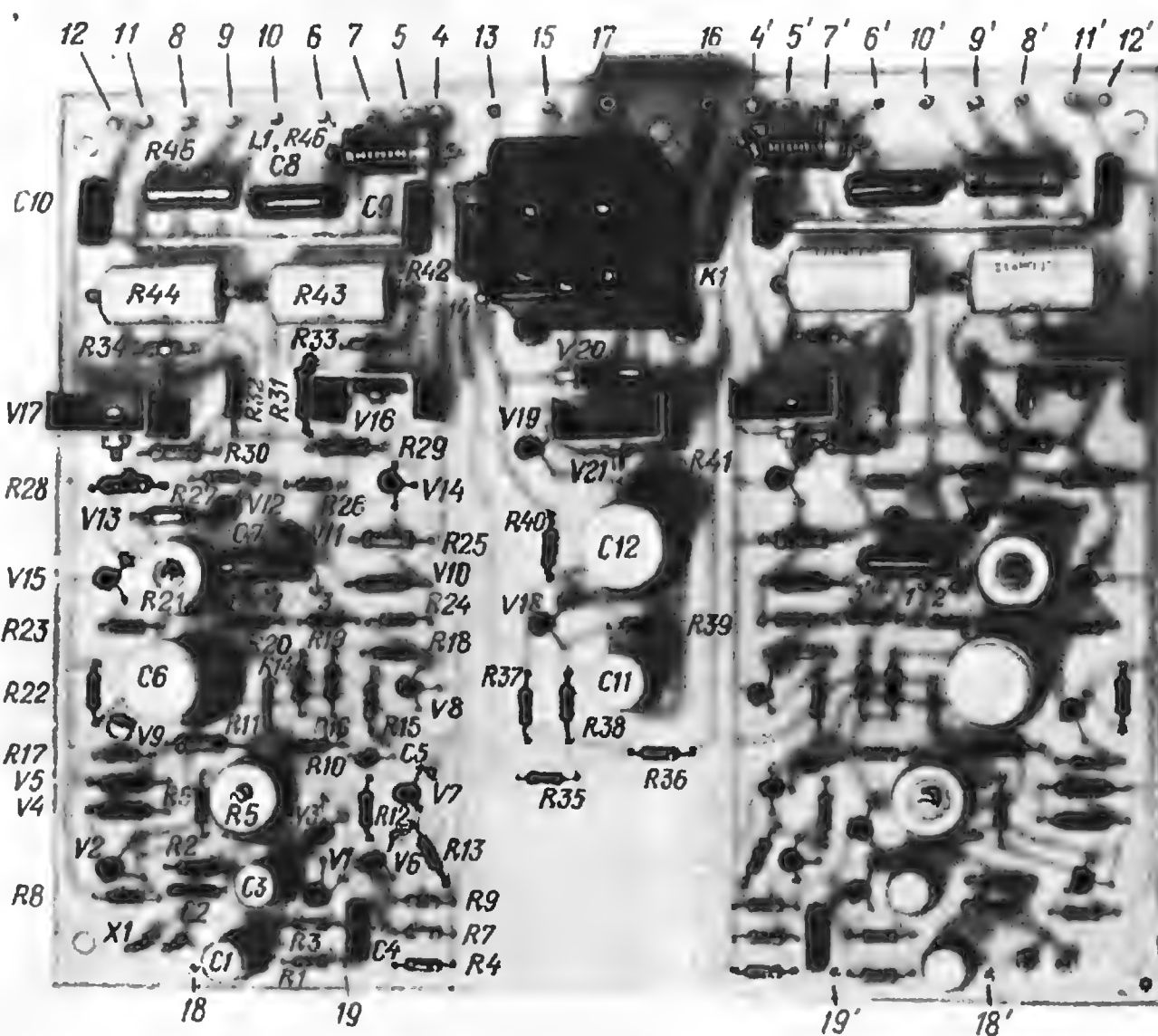
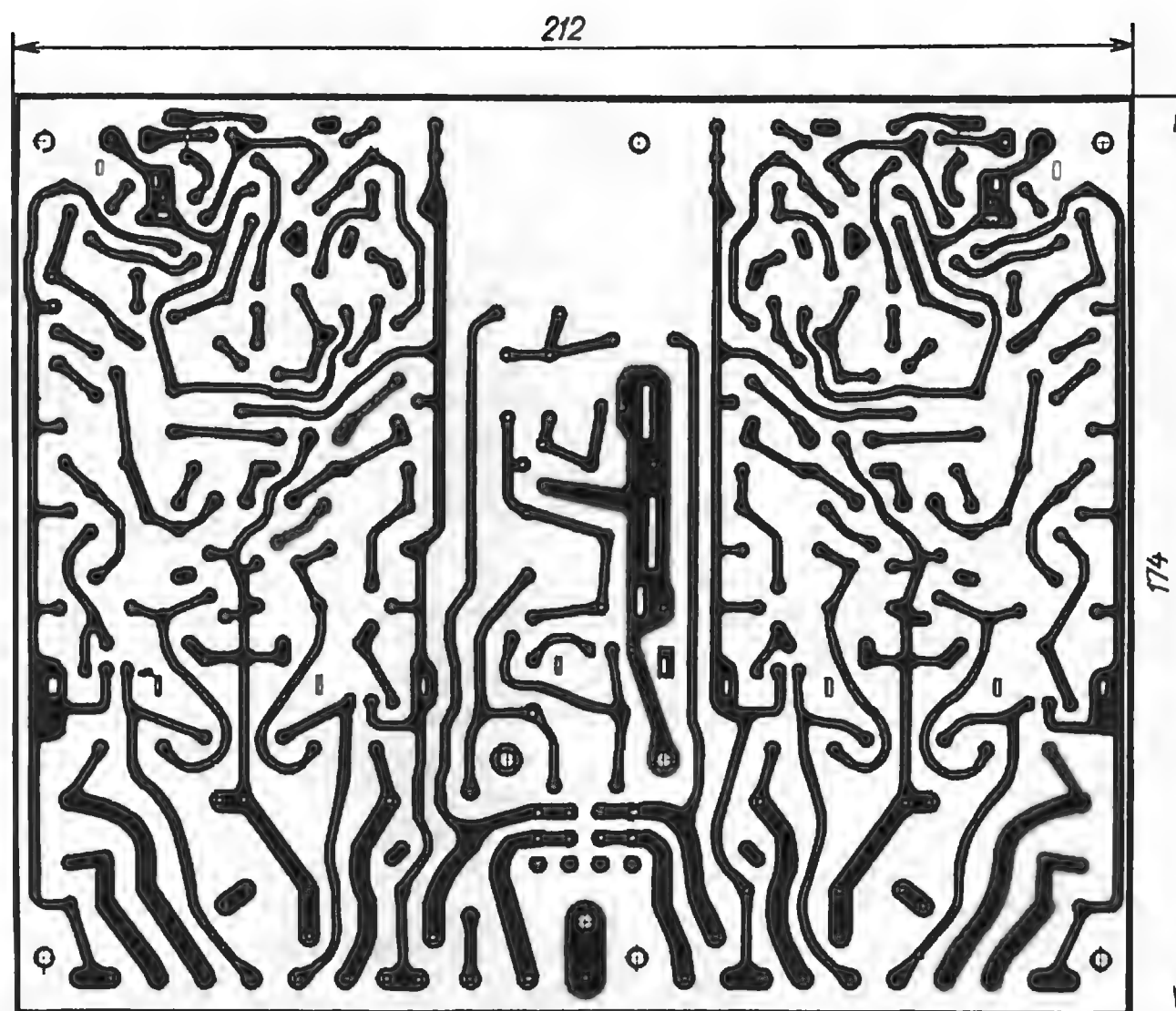


Рис. 2

ходной мощности на разных частотах — на рис. 6. Способность усилите-

ля воспроизводить импульсные сигналы прямоугольной формы на активной

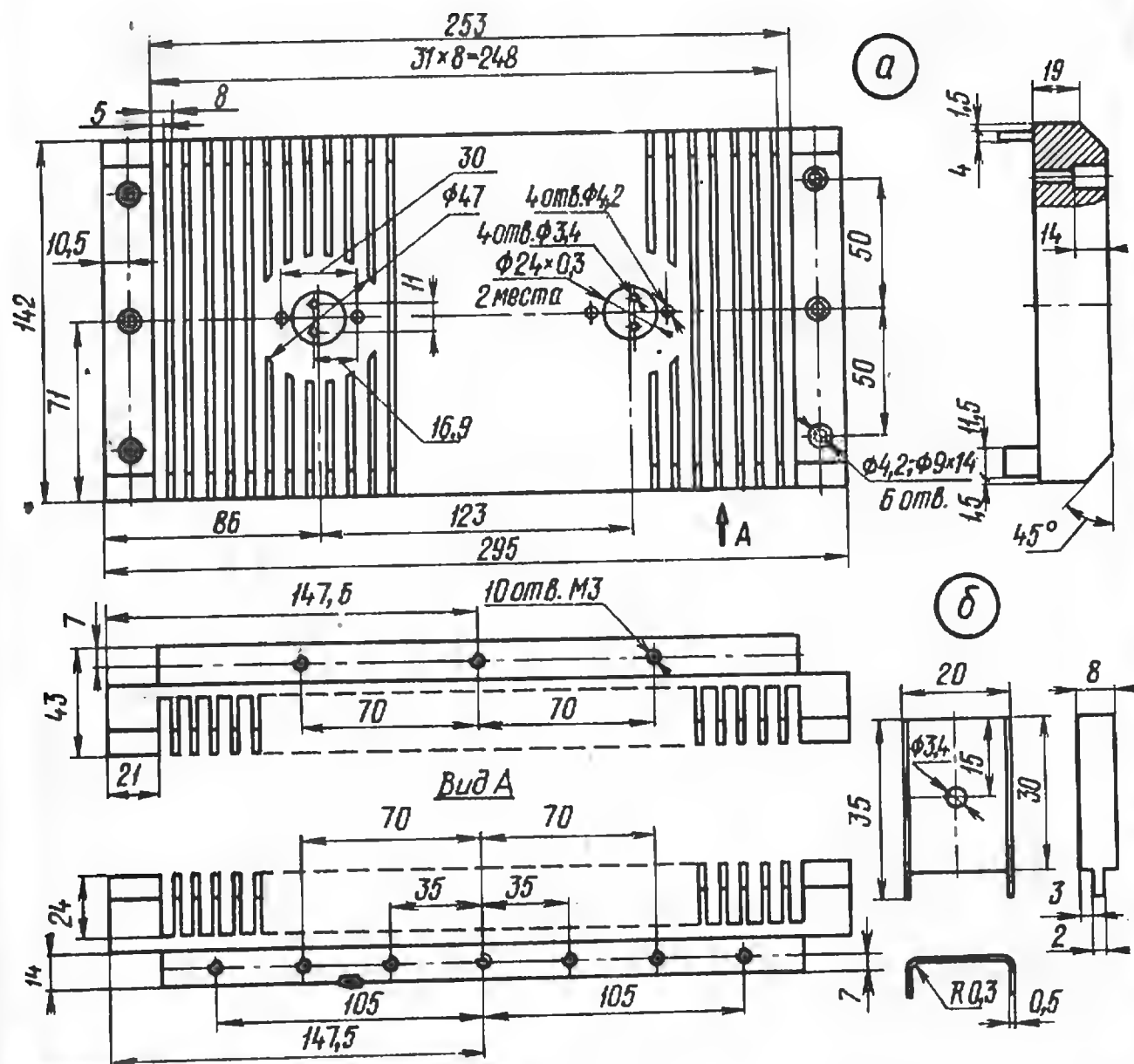


Рис. 3

нагрузке иллюстрирует рис. 7, а на комплексной (при подключении к выходу еще и конденсатора емкостью 1 мкФ) — рис. 8. О скорости нарастания выходного напряжения можно судить по приведенной на рис. 9 осциллограмме переднего фронта импульса

Рис. 5

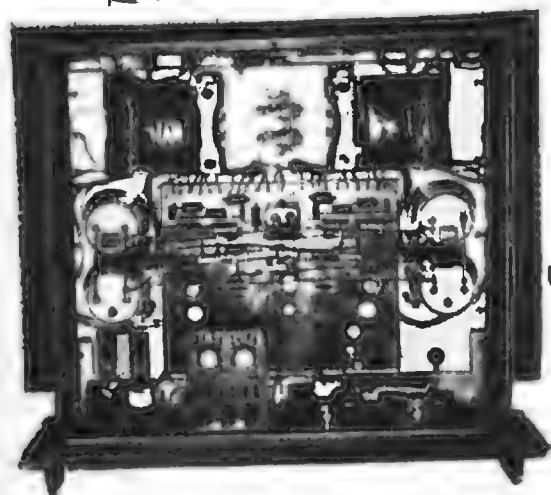


Рис. 4

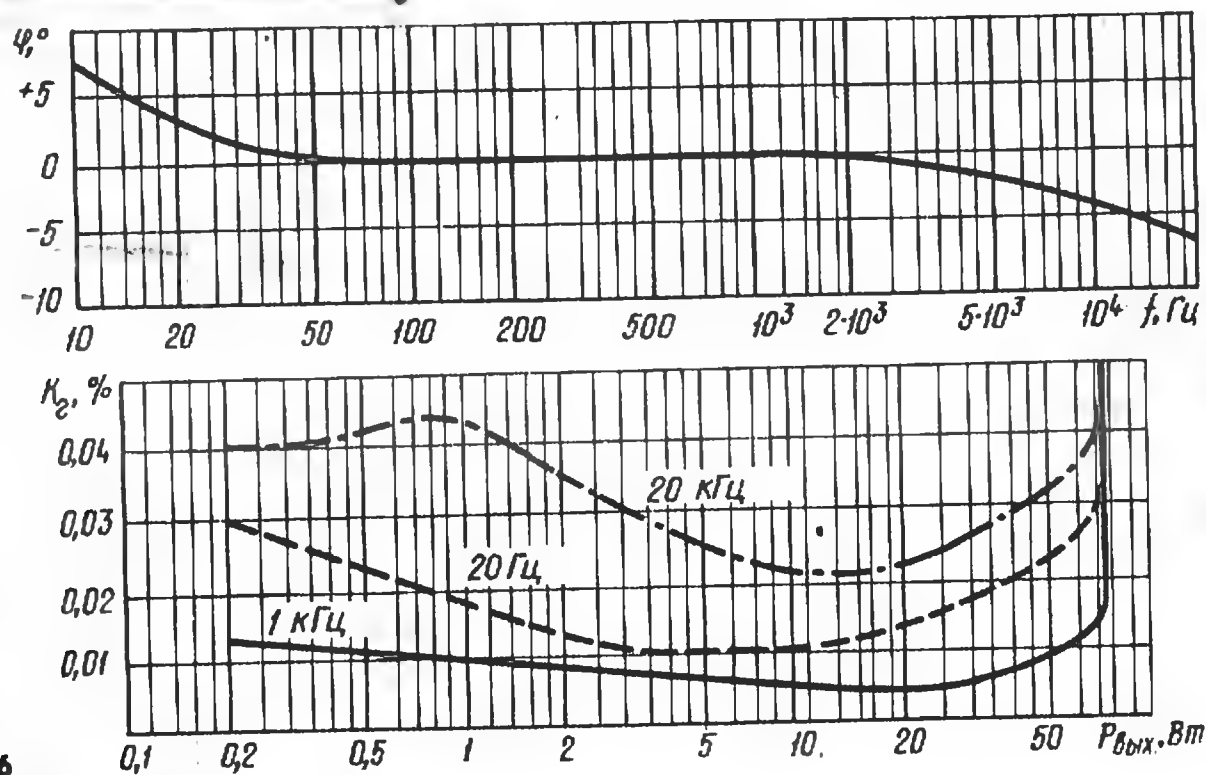


Рис. 6

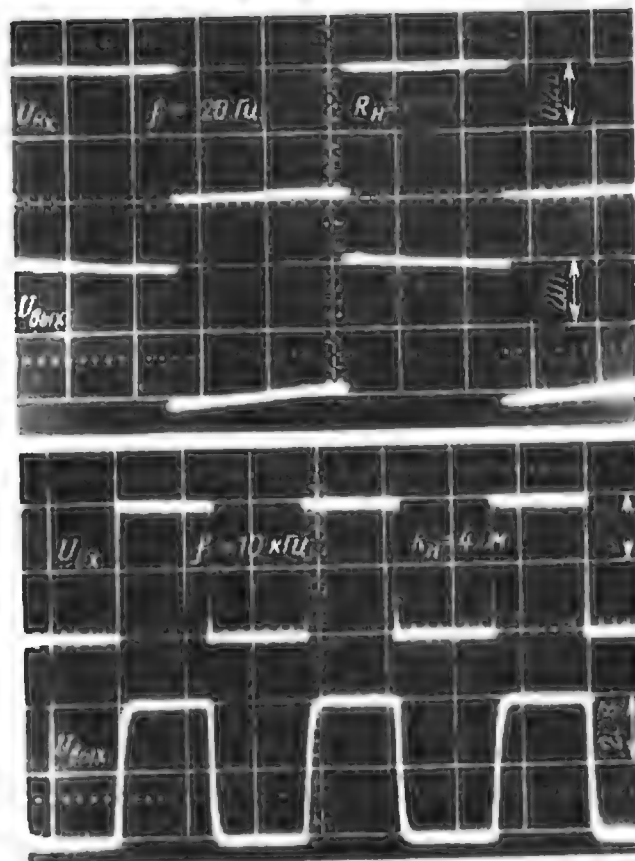


Рис. 7

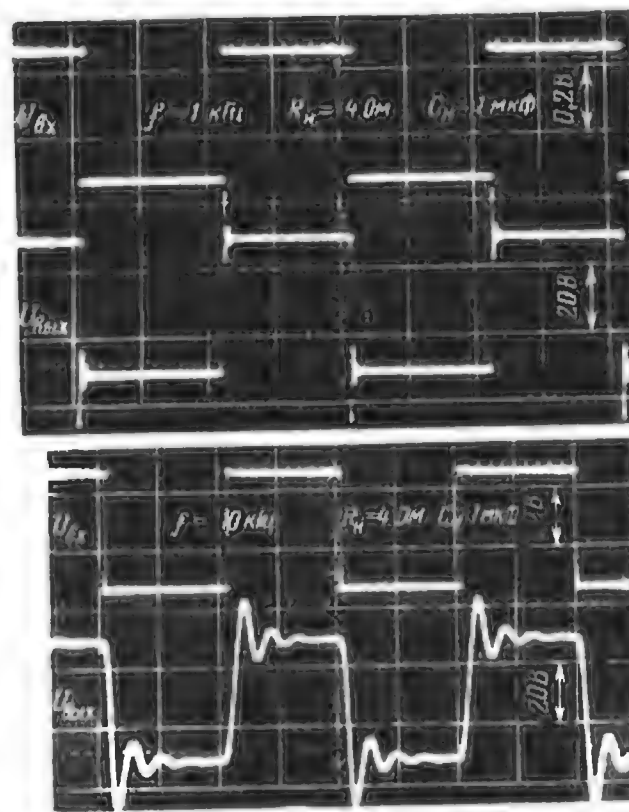


Рис. 8

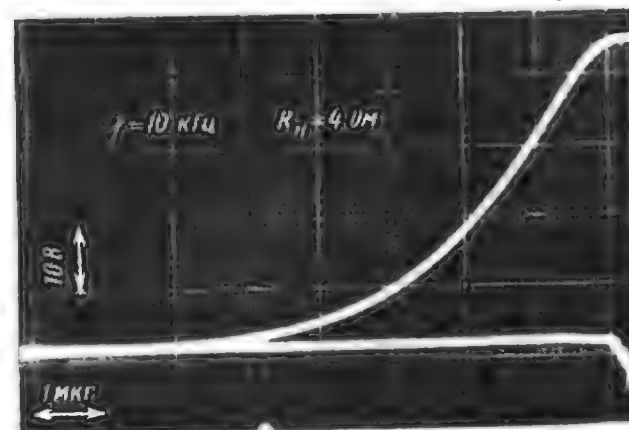


Рис. 9

на выходе усилителя при подаче на его вход импульса прямоугольной формы.

г. Львов



ЕЩЕ РАЗ ОБ УЛУЧШЕНИИ ЗВУЧАНИЯ 10МАС-1

А. ЛУПЬРЕВ,
А. МЕЩЕРЯКОВ,
С. ТОРБАЕВ,
В. ШОРОВ

За время, прошедшее с момента публикации первой статьи [1], на кафедре радиовещания и электроакустики Московского электротехнического института связи проведен ряд работ по улучшению звучания серийно выпускаемых громкоговорителей, в первую очередь двухполосных. Оказалось, что характер звучания в очень большой степени зависит от качества воспроизведения громкоговорителем сигналов частотой 600...5 000 Гц. Если составляющие этих частот воспроизводятся с интермодуляционными и переходными искажениями, то звучание становится хриплым, «непрозрачным».

Переходные и интермодуляционные искажения на средних частотах определяются материалом и конструкцией подвижной системы динамической головки. В двухполосных громкоговорителях эти искажения можно заметно снизить соответствующим выбором частоты раздела полос. Однако для высококачественного звуковоспроизведения только этого недостаточно. Важно еще и выбрать головку, способную достаточно хорошо, без больших переходных искажений, воспроизводить сигналы средних частот. Именно в этом направлении и проводились работы по улучшению звучания громкоговорителя 10МАС-1. Результаты экспериментов оценивались не только по форме АЧХ по звуковому давлению (она, как известно, неоднозначно характеризует качество звучания), но и методом субъективных статистических экспертиз.

му, разработчики громкоговорителей, выбирая такую частоту раздела, исходили, в первую очередь, из соображений экономической целесообразности — стремились наиболее полно использовать излучательную способность низкочастотных головок. В результате эти головки оказывались в роли широкополосных, хотя удовлетворить требовательного слушателя они не могут: слишком велики вносимые ими переходные искажения на средних частотах.

С учетом сказанного, а также особенностей АЧХ низкочастотной головки 10ГД-30Е новая частота раздела в громкоговорителе 10МАС-1 была выбрана равной 500 Гц, а для разделения полос использован фильтр второго порядка (рис. 1). В качестве средне- и высокочастотной применена серийно выпускаемая промышленностью динамическая головка 2ГД-40, хорошо воспроизводящая сигналы вплоть до самых высших частот звукового диапазона: спад звукового давления на частоте 20 кГц (относительно давления на частоте 10 кГц) составляет всего 7 дБ. По сравнению с 10ГД-30Е эта головка имеет большую чувствительность: при подведении номинальной (2 Вт) электрической мощности она развивает на расстоянии 1 м от акустического центра звуковое давление 97 дБ (головка 10ГД-30Е при 10 Вт — 94 дБ). Для уравнивания чувствительности последовательно с головкой 2ГД-40 включен резистор R_1 . Последовательная цепь R_2C_3 компенсирует увеличение сопротивления головки B_1 на высших частотах, что необходимо для эффективной работы разделительного фильтра [4].

Катушку L_1 (220 витков) наматывают проводом ПЭВ-2 0,8 на каркасе диаметром 67 мм. Намотка рядовая, многослойная, шириной 20 мм. Вместе с другими элементами фильтра ее закрепляют на нижней стенке корпуса громкоговорителя. Конден-

эллиптического диффузора стала параллельной боковым стенкам громкоговорителя, а диффузордержатель полностью закрыл отверстие в передней стенке, обводя карандашом контур головки, а затем острым ножом или стамеской придают углублению вокруг отверстия соответствующую форму. Закрепляют головку (предварительно убедившись, что она полностью закрывает отверстие) теми же держателями, которые использовались для крепления головки 3ГД-31.

Припаяв соединительные провода (лучше разного цвета, чтобы не перепутать полярность подключения к фильтру), головку накрывают заполненным ватой фанерным колпаком объемом 1...2 л. Его закрепляют на передней стенке, а затем все щели и отверстие под провода тщательно промазывают пластилином.

Если такая доработка покажется сложной, можно поступить иначе: оставить головку 3ГД-31 на месте (естественно, не подключая ее к разделительному фильтру), а головку 2ГД-40 поместить в небольшой (того же объема, что и колпак) герметичный ящик, заполненный ватой. Устанавливают его непосредственно на основной громкоговоритель, перевернутый низкочастотной головкой вверх (это необходимо для уменьшения расстояния между головками).

Для улучшения воспроизведения низших частот корпус громкоговорителя 10МАС-1 желательно заполнить ватой, стремясь к тому, чтобы она в основном была сосредоточена вблизи головки 10ГД-30Е. О том как это сделать, можно прочитать в [5].

АЧХ доработанного громкоговорителя, в который введена также и панель акустического сопротивления [1], показана на рис. 2 (кривая а). Нетрудно видеть, что при неравномерности 15 дБ диапазон воспроизводимых частот стал значительно шире — от 40 до 20 000 Гц. На этом же рисунке приведена и частотная характеристика модуля полного сопротивления устройства (кривая б).

По отзывам слушателей звучание громкоговорителей после доработки стало гораздо лучше, приобрело «прозрачность». Особенно заметен выигрыш в качестве звучания при стереофоническом звуковоспроизведении: улучшился стереоэффект, голоса солистов стали звучать более выразительно.

г. Москва

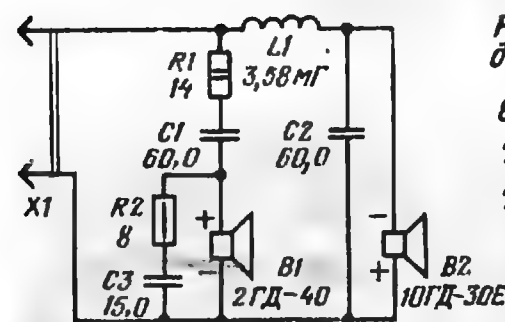


Рис. 1

В ходе исследований выяснилось, что частота раздела 5 000 Гц не отвечает требованиям высококачественного звуковоспроизведения (согласно рекомендациям, приведенным в [2,3], она должна лежать в интервале частот 500...800 Гц). По-видимо-

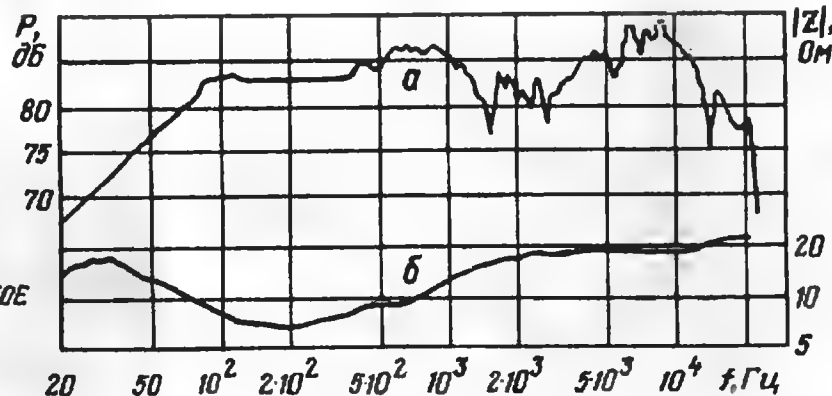


Рис. 2

саторы C_1 — C_3 могут быть бумажными или керамическими на номинальное напряжение не ниже 25 В.

Головку 2ГД-40 располагают внутри корпуса, на месте головки 3ГД-31. Для этого ориентируют ее так, чтобы большая ось

ЛИТЕРАТУРА

1. Шоров В., Торбаев С. 10МАС-1 может звучать лучше. — «Радио», 1975, № 5, с. 42, 43.
2. Фурдусев В. В. Электроакустика. М. — Л., Гостехиздат, 1948.
3. Дрейзен И. Г. Электроакустика и звуковое вещание. М., Связьиздат, 1961.
4. Салтыков О., Сырицо А. Звуковоспроизводящий комплекс. — «Радио», 1979, № 7, с. 28—31.
5. Шоров В. Акустические агрегаты для стереофонической системы. — «Радио», 1969, № 11, с. 54, 55.



ХУДОЖЕСТВЕННОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ УНЧ РАДИОКОМПЛЕКСА

С. ПЕТРОВ

Удобство пользования радиоприбором во многом зависит от правильного выбора расстояний между соседними органами управления и усилий, которые к ним необходимо приложить при работе. Последнее в наибольшей степени относится к выключателям и переключателям. Усилие переключения должно быть таким, чтобы на пальцах в местах их контакта с ручкой или кнопкой не оставалось следов. Само переключение должно сопровождаться мягким, но четким щелчком, свидетельствующим о надежной фиксации коммутационного изделия в выбранном положении. И дело здесь не только в конструкции переключателя. Много зависит от размеров ручки управления (чем она больше, тем меньше усилие, требуемое для перевода переключателя в другое положение) и ее формы (чем больше поверхность контакта с пальцами, тем меньше вероятность появления неприятных ощущений при переключении). Усилие нажатия на кнопки должно быть существенно меньше того, которое способно сдвинуть аппарат с места.

Что касается расстояний между органами управления, то они должны быть достаточными, чтобы исключить случайное прикосновение, а тем более изменение положения соседних ручек или кнопок. Рекомендуемые размеры ручек управления и минимальные расстояния между ними приведены на рис. 4.

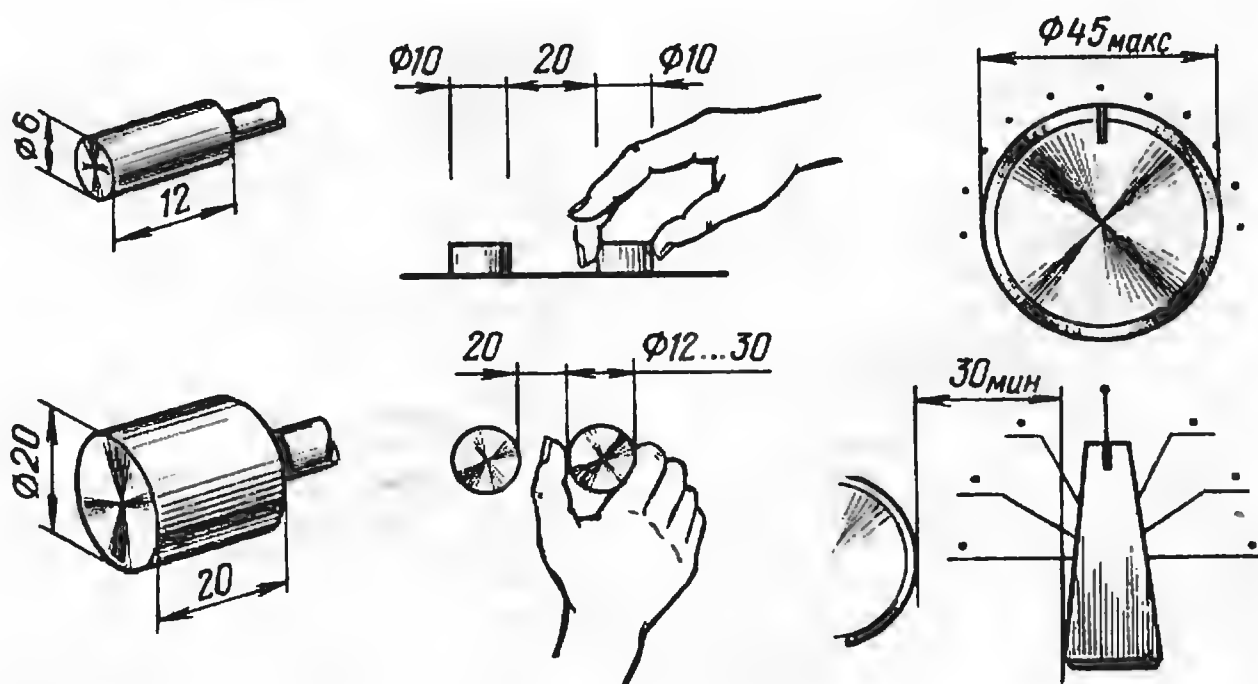
Следует, однако, иметь в виду, что и здесь нужен дифференцированный подход. Например, совсем не обязательно стремиться к тому, чтобы все без исключения ручки управления имели оптимальные размеры. Некоторые из них без особого ущерба для удобства пользования аппаратом могут быть и очень небольшими или даже исключены (в этом случае ось регулировочного элемента выводят под шлиц). Так можно поступить с теми регулировками,

которые хотя и целесообразны на передней панели, но в повседневной эксплуатации используются редко. Например, если на панель выводится гнездо для подключения стереофонического микрофона, то регулятор баланса выходных сигналов его предусилителя вполне имеет смысл вывести под шлиц. Точно так же можно поступить с регуляторами, выравнивающими напряжения от различных источников на входе магнитофона и т. д. Важно не перенасытить переднюю панель органами управления до такой степени, что это начнет отрицательно сказываться на удобстве пользования аппаратом.

Несколько слов о выборе узлов управления (переменных резисторов, выключателей, переключателей и т. п.), которые в значительной мере влияют на внешний вид изделия. Так, появление переменных резисторов с линейным перемещением движка существенно изменило внешний облик большинства

бытовых радиоустройств. Поначалу их использовали для всех без исключения плавных регулировок, хотя в некоторых случаях они и оказались менее удобными, чем резисторы традиционной конструкции. Со временем первый угар этой своего рода моды прошел, и сегодня для таких регулировок, как громкость и тембр на низших и высших частотах, все чаще вновь используют переменные резисторы, управляемые поворотом оси. Резисторы же с линейным перемещением движка завоевали прочные позиции в многополосных регуляторах тембра, где положение ручек управления наглядно передает общий характер сформированной при регулировке АЧХ усилительного устройства. В известной степени сказанное можно отнести и к выбору переключателей, стрелочных индикаторов и некоторых других комплектующих изделий. Короче говоря, и здесь нужен творческий подход. Прежде чем остановить свой выбор на том или другом узле, необходимо скрупулезно проанализировать все моменты игровой ситуации и решить, насколько удобен каждый из имеющихся в распоряжении узлов для выполнения конкретной функции.

Рис. 4



Окончание. Начало см. в «Радио», 1980, № 10, с. 46—48.

Большую роль во внешнем оформлении бытовой радиоаппаратуры играет графика — пояснительные (служебные) надписи, символы и т. п. В наши дни она не только несет информацию о назначении органов управления, индикации и присоединения, но и служит элементом украшения, создающим привлекательный внешний вид изделия. Для современного графического оформления характерны строгость, высокая информативность (помимо точной информации о назначении того или иного органа, указывается и способ управления — повернуть, нажать, сместить и т. д.), сведение к минимуму графических символов и замена их словесными обозначениями. Последнее вызвано тем, что число функций современной бытовой радиоаппаратуры быстро растет, и уже сегодня всевозможных символов насчитывается больше, чем букв в алфавите. В этих условиях обозначения функций, особенно новых, короткими точными словами более предпочтительно — они легче усваиваются и быстрее запоминаются. Символы же целесообразны в тех случаях, когда они общеприняты и гарантируют однозначное и правильное управление без предварительной расшифровки по описанию аппарата. К числу таких общепринятых символов можно отнести обозначения нажатой и ненажатой кнопки, направления регулирования, подсвета шкалы в носимых транзисторных приемниках, перемотки ленты вперед и назад в магнитофонах и некоторые другие.

Декоративность графики достигается выбором шрифта, способом его нанесения, точно найденным положением надписей на панели. Для графики современных бытовых аппаратов характерно ограниченное число гарнитур (начертаний) шрифта. На панелях лучших образцов их всего две: одна используется в обозначениях функций органов управления, другая — в названии аппарата, фирмы-изготовителя и т. п. Рекомендуемая гарнитура шрифта (разработана ВНИИТЭ) для всех служебных надписей на передней панели и примеры набора из него названий некоторых функций показаны на рис. 5.

Важное значение имеет правильный выбор размера (высоты) шрифта. Для большей выразительности графического оформления рекомендуется использовать шрифт разных размеров: наиболее крупный, позволяющий без напряжения прочесть надпись с некоторого расстояния — в обозначениях всех основных органов управления, чуть меньший — в названиях вспомогательных функций, самый мелкий — во всех остальных надписях. Максимальная высота шрифта рекомендуемой гарнитуры (рис. 5) — 4 мм, минимальная — 1,8...2 мм. Сказанное не распространяется на другие надписи, в

частности на название аппарата. Здесь и гарнитура, и размер шрифта могут быть иными. Однако, чтобы не испортить внешний вид конструируемого изделия непрофессионально выдуманным шрифтом, рекомендуется использовать одну из гарнитур, используемых в полиграфии.

УРОВЕНЬ
БАЛАНС
БАС
ТЕНОР
СЕЛЕКТОР
МАГНИТОФОН

АААББВВВВГГДЕ
ЕЕЕЖЖЗЗИИИИ
ККЛМММННННО
ООООПРРРРССТ
ТТУУУФФХХЦЦЧ
ЩШЬЬЬЬЭЭЮЯЯЯ
1111234567890

Рис. 5

Вот, пожалуй, и все на первый раз, что необходимо знать радиолюбителю о системном подходе к художественному конструированию радиоаппаратуры. Рассмотрим теперь наиболее важные вопросы методики конструирования, позволяющей с наименьшими затратами труда реализовать основные положения, о которых говорилось выше.

Разработку усилителя НЧ начинают с предварительной черновой компоновки наиболее крупных узлов, что даст первое представление о его возможных габаритах. При разработке комплекса то же самое проделывают и с другими блоками, а если их к тому же предполагают встроить в мебель, выявляют, какие возможности для этого существуют. На этом этапе очень удоб-

но пользоваться объемными макетами соответствующих размеров, вырезанными из пенопласта или склеенными из плотной бумаги.

Далее из чертежной бумаги или светлого картона по найденным размерам передних панелей блоков (или только усилителя НЧ) вырезают листы прямоугольной формы, а из бумаги другого цвета — аппликации всех ручек, кнопок, шкал индикаторов и других подобных элементов в натуральную величину. На макетные листы наносят тонкие карандашные линии, ограничивающие площадь, на которой можно размещать элементы управления (ограничения могут быть и конструктивными — некоторые узлы просто нельзя разместить как угодно близко к краям панели).

После этого приступают к компоновке — с учетом всего сказанного о системном подходе к художественному конструированию раскладывают аппликации на листах, имитирующих передние панели. При разработке комплекса компоновку панели усилителя НЧ ведут одновременно со всеми остальными блоками, а если он проектируется как дополнение к уже имеющимся — с учетом компоновки готовых устройств, предварительно перенесенной на такие же макетные листы. В процессе этой работы могут быть найдены разные варианты компоновки, в одинаковой, на первый взгляд, мере, отвечающие поставленным требованиям. Чтобы их не потерять, рекомендуется каждое такое решение переносить на кальку, а потом, при более тщательном анализе, выбрать из них наилучшее.

Примерные варианты выполненной описанным способом компоновки блоков радиокomплекса показаны на рис. 6. В первом из них (левом) все блоки одинаковы по высоте, во втором (правом) — разные (высота усилителя НЧ и тюнера вдвое меньше, чем у кассетной магнитофонной приставки, прообразом которой в данном случае является промышленный аппарат «Рута-101-стерео»). Эти примеры, естественно, не претендуют на роль законченных разработок, а лишь поясняют методику художественного конструирования. Они, например, наглядно иллюстрируют реализацию требования об идентичном расположении выполняющих одинаковые функции элементов во всех блоках (в данном случае кнопок и индикаторов включения в сеть, шкал стрелочных измерителей).

После первоначальной, в достаточной мере грубой прикидки композиции передней панели переходят к поиску более точного, упорядоченного размещения органов управления и контроля. Для этого на макетный лист наносят координатную сетку (с шагом, например, 10 или 20 мм), которая позволит не меняя композиции в целом, придать панели стройность и строгость, необ-

ходимую для сопряжения блоков комплекса друг с другом. Вообще говоря, сетку можно нанести и раньше, до начала компоновки. Следует только учесть, что она может в некоторой степени сковывать поиск зрительно наиболее интересной композиции.

лесообразно проверить в объеме (рис. 8). Дело в том, что в объеме многое воспринимается иначе, чем в плоскости, поэтому избегать этой последней стадии макетирования не следует: чем тщательнее проработана композиция в макете, тем меньше ошибок, которые

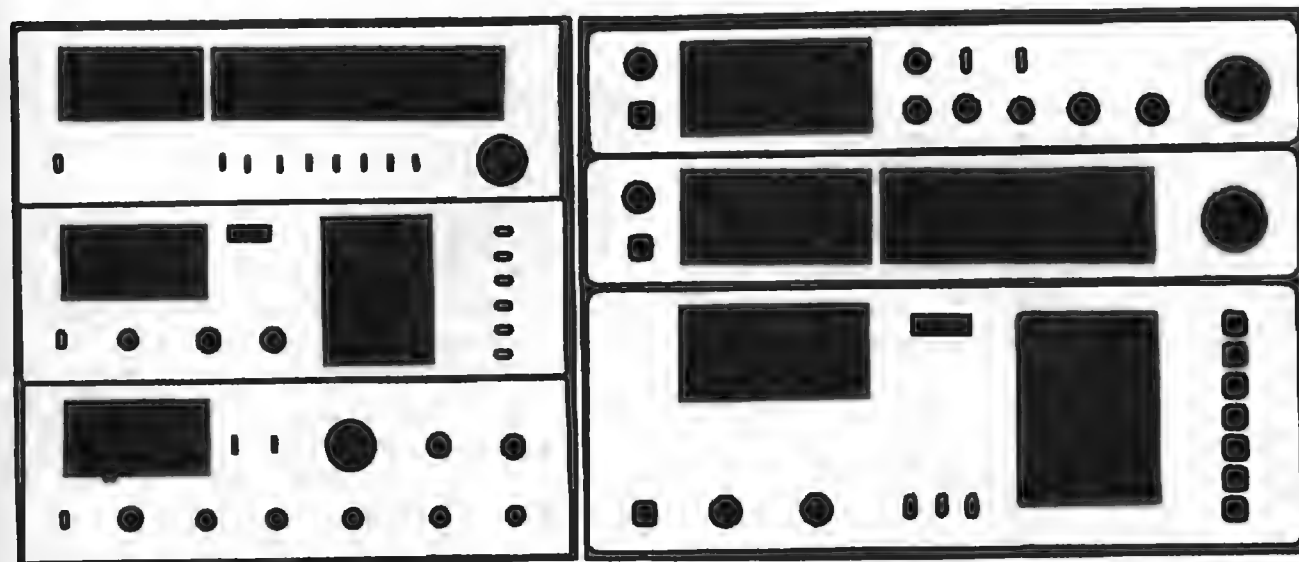


Рис. 6

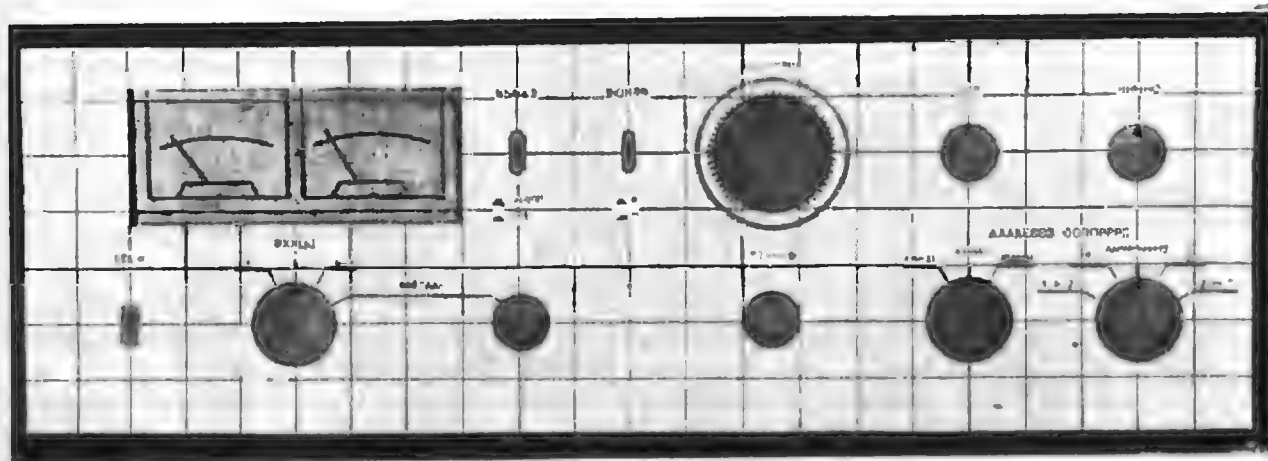


Рис. 7

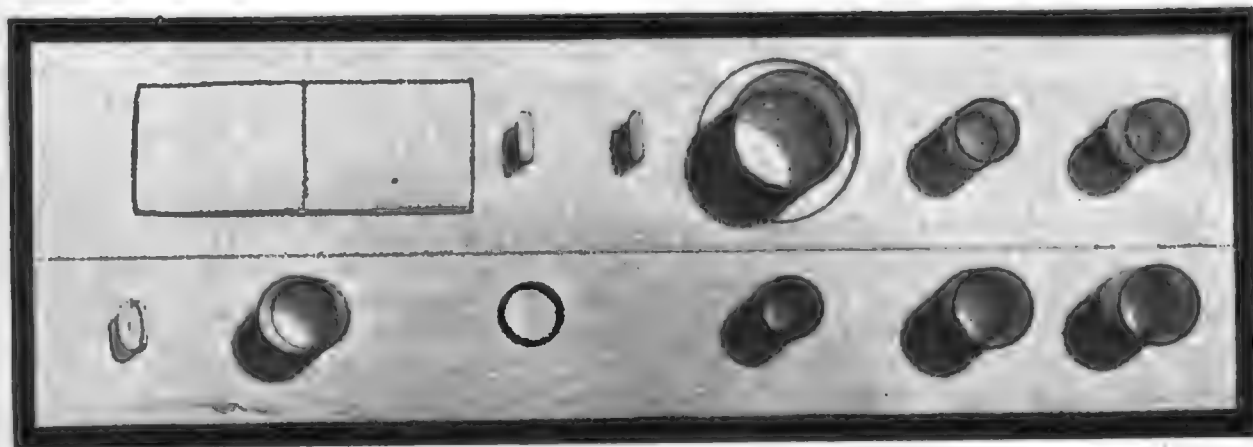


Рис. 8

Завершают компоновку графическим оформлением панели (см. рис. 7). При этом не обязательно наносить на аппликации надписей именно те слова, которые будут пояснять назначение того или иного органа управления, можно вполне обойтись набором любых букв, важно лишь, чтобы их число было таким же, как и в заменяемом слове.

Композицию панели управления це-

могут проявиться лишь в изготовленной конструкции.

На этом, собственно, кончаются специфические, художественно-конструкторские особенности разработки изделия радиоаппаратуры. Дальнейшее вам хорошо знакомо — это разработка чертежей, изготовление деталей и т. д. Желаем вам успеха!

г. Москва

ОБМЕН ОПЫТОМ

Генератор минутных импульсов

Устройство, принципиальная схема которого показана на рис. 1, представляет собой первичный генератор минутных импульсов и предназначен для синхронизации вторичных часов на фабриках, вокзалах, в учреждениях и т. п. Устройством управляет электронный будильник «Слава», обеспечивающий точность отсчета времени не хуже ± 1 мин в неделю ($2 \cdot 10^{-4}$).

На транзисторах $V1$ и $V2$ собран несимметричный мультивибратор. Нагрузкой транзистора $V2$ служит реле $K1$, контакты $K1.1$ которого воздействуют на цепи вторичных часов. Частота включения реле зависит от положения переключателя $S1$. В его положении «2 сек» мультивибратор заставляет срабатывать реле через каждые 2 с, т. е. с частотой 0,5 Гц, что необходимо для правильной установки показаний вторичных часов после включения устройства.

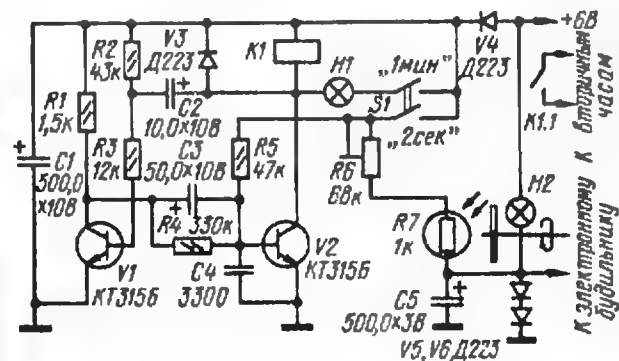
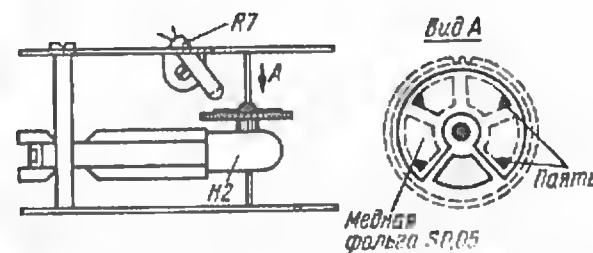


Рис. 1

Рис. 2



Причем на время включения реле (0,5 с) вспыхивает лампа $H1$, указывая на установочный режим работы.

В положении «1 мин» переключателя $S1$ (в рабочем режиме работы) конденсатор $C3$ заряжается не через один резистор $R5$, как в установочном режиме, а через два резистора $R5$, $R6$ и фоторезистор $R7$. Устройство регулирует так, чтобы в случае, когда фоторезистор не освещен, мультивибратор включал реле значительно реже одного раза в минуту. При непрерывном же освещении фоторезистора реле $K1$ будет срабатывать через каждые 15...16 с, что устанавливают подстроечным резистором $R6$.

Для того, чтобы получить минутные импульсы, световым потоком, падающим на фоторезистор от лампы $H2$, управляет минутное зубчатое колесо (делающее один оборот в минуту) будильника. Оно доработано так, что вращаясь, в течение каждой минуты пропускает свет от лампы $H2$ на резистор $R7$ в течение интервала времени, равного 12 с. При этом реле $K1$ срабатывает один раз каждую минуту. Лампа $H2$ служит нагрузкой стабилизатора напряжения около 1,5 В на диодах $V5$, $V6$, питающего будильник «Слава» и цепь зарядки конденсатора $C3$ устройства.

Переделка минутного зубчатого колеса и расположение лампы $H2$ и фоторезистора $R7$ показаны на рис. 2.

Г. ЛАУСЕКЕР

ЧССР. г. Адимов

СИНТЕЗ ЧАСТОТНЫХ И ВРЕМЕННЫХ

Б. ПЕЧАТНОВ, С. САБУРОВ

Прежде чем перейти к рассмотрению процессов синтеза в современных ЭМС, необходимо уяснить, что же такое вообще синтез музыкальных звуков. Как известно, любому звуку соответствует неразрывная совокупность его амплитудной и частотной (спектральной) характеристик, непрерывно изменяющихся во времени. Исходя из этого, под синтезом музыкальных звуков следует понимать процесс получения комплекса признаков — звуковысотного, спектрального и амплитудного.

Однако статичная во времени звуковая картина быстро притупляет слуховое восприятие, поэтому для получения «живых» звуков необходима временная динамика спектральных и амплитудных характеристик сигнала, причем спектрально-временные (СВХ) и амплитудно-временные (АВХ) характеристики одинаково важны для синтеза звуков. Таким образом, ЭМС должен содержать набор управляемых электронных узлов, в том числе и узлов, работа которых запрограммирована как функция времени. Именно благодаря этим узлам ЭМС позволяет не только имитировать акустические инструменты, но и создавать новые колоритные звучания, вплоть до таких, которые не встречаются в природе.

Следует отметить, что вообще полная имитация синтезатором звучания любого акустического инструмента в настоящее время не представляет технической трудности, дело лишь в аппроксимирующей способности схемотехники конкретного аппарата, наличия в нем необходимого набора узлов и связей между ними.

В современных серийных концертных синтезаторах предусмотрена имитация лишь по общим признакам воспроизводимой группы инструментов с ограниченной степенью аппроксимации, что вполне оправдано спецификой их использования. При этом достигаются неплохие результаты даже для солирующих партий, объясняемые свойствами слухового восприятия: после того, как имитируемый инструмент узнан по некоторым ключевым признакам, мозг человека самостоятельно восполняет недостающую информацию (до определенных границ, разумеется).

Многие неверно считают, что синтезатор как музыкальный инструмент хорош именно способностью легко имитировать акустические инструменты. На самом же деле его индивидуальность

и яркость заключаются в широчайшем интервале свободно варьируемых звучаний, не присущих другим музыкальным инструментам, и имитация является частным случаем подобного варьирования. Выбор же звучания целиком зависит от исполнителя, его аудитории и характера исполняемого произведения.

Обратимся теперь непосредственно к управляемым узлам и роли, которую они играют в формировании звуковысотного признака, спектра и амплитудной огибающей. Для этого рассмотрим обобщенную структуру (рис. 1) тракта синтеза, являющуюся базовой для большинства синтезаторов концертного класса. На этом рисунке и в тексте статьи использованы следующие сокращения:

ГУН — генератор, управляемый напряжением. Он выполняет функции преобразователя напряжения — частота. Таких генераторов в синтезаторе может быть несколько (на рис. 1 показано их два).

ШМ — широтные модуляторы, управляемые напряжением. Это органы гармонического синтеза.

УФ — управляемый фильтр. Он предназначен для формантного синтеза, кроме управляемой напряжением частоты среза фильтра имеет мануальную (ручную) регулировку добротности и плавное изменение характера АЧХ (включая форму полосового фильтра, ФВЧ и ФНЧ).

УНУ — управляемый напряжением усилитель. Этот усилитель формирует АВХ музыкального звука.

БМ — балансный модулятор, орган гармонического синтеза. Он перемножает два входных пилообразных сигнала ГУН.

НЧГ — низкочастотные генераторы. Они воздействуют на управляемые узлы в инфранизкой области частот.

АН — генератор «атака — накопление», формирующий элементарную форму огибающей.

АЗПН — генератор «атака — затухание — поддержка — накопление». Этот генератор формирует огибающую сложной формы, позволяет синтезировать АВХ многих существующих акустических инструментов и скользящую форманту при подаче сигнала на УФ.

И — инвертор функций.

ГФВ — генератор функций времени. Он используется для получения произвольных функций времени, воспроизво-

дит иррациональные огибающие, осуществляет программное управление ГУН, ШМ, УФ и УНУ.

О формировании тона, устройстве и работе управляемого генератора было рассказано в предыдущих статьях цикла. Перейдем к вопросу формирования спектров. Сначала несколько слов о балансной модуляции, роль которой в спектрообразовании очень велика. Этот вид модуляции (четырёхквadrантное перемножение двух сигналов) применяется, во-первых, при интервальном или унисонном звучании двух ГУН. Модулятор подавляет основной тон (первые гармоники) источников сигнала, выделяя комбинационные спектры, значительно обогащающие звуковую картину. В этом случае выходной сигнал БМ суммируется с одним или обоими сигналами ГУН. Современные схемные решения генераторов позволяют получить идентичные (рассогласование не превышает 0,1 Гц во всем используемом частотном интервале) передаточные характеристики — $F = f(U_{упр})$, где F — частота генератора, а $U_{упр}$ — управляющее напряжение. Имеющаяся разность фаз тональных сигналов способствует получению волнообразной огибающей спектра и, как следствие, живого динамичного звука, создающего впечатление хорошего эффекта (эффект хорус).

Во-вторых, БМ позволяет реализовать оригинальный метод формирования спектров, предложенный А. Володиным еще в конце 40-х годов и в последнее время широко применяемый японскими специалистами. Суть метода (он получил название метода формантной релаксации) состоит в следующем. Один из управляемых генераторов, настроенный, как правило, выше, воспроизводит тон форманты. В отличие от обычной форманты этот тон «подкреплен» собственными гармониками, что способствует его рельефному слуховому восприятию. Генератор работает без синхронизации на фиксированной частоте, соответствующей частоте форманты, или перестраивается независимо по принципу «блуждающей форманты» (в результате воздействия функций времени).

Характерной особенностью этого метода синтеза спектра является наличие «формантных обертонов», т. е. синтезированный спектр имеет волнообразный характер. Перемножение сигналов в БМ аналогично первому случаю. Широкие возможности представляет

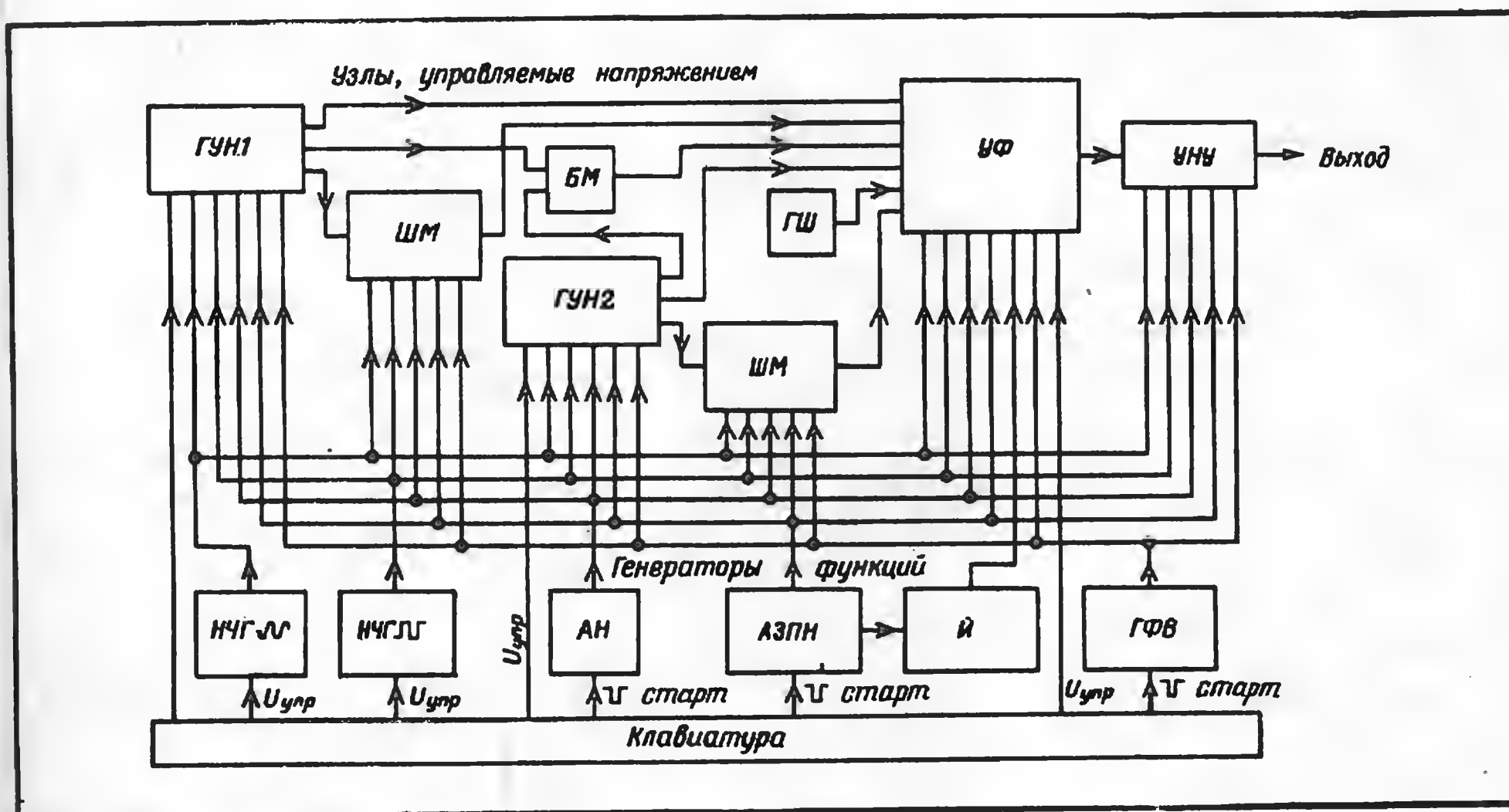


подключение двух управляемых генераторов к отдельным клавиатурам с различным значением времени перехода от одного тона к другому (портаменто) или управление обоими генераторами от одного источника управляющего напряжения, но с различной степенью портаменто.

рования прямоугольных волновых форм различной скважности. Эту операцию выполняет широтный модулятор ШМ, причем спектр, полученный в этом устройстве, характерен полным отсутствием четных гармоник. Надо отметить, что повышенная скважность влечет за собой пропуски гармоник,

А. Володина). Использование режима воздействия функций времени на скважность позволяет (в комплексе с узлами УФ и УНУ) синтезировать звуки фортепьяно и даже звон колоколов.

Рассмотренные спектры относятся к группе линейчатых. Существует также возможность получения сплошных



Теперь рассмотрим спектры, формируемые путем гармонического синтеза — изменением формы тонального сигнала. В спектре колебаний пилообразной формы, которая присуща всем системам интегратор — компаратор — токовый ключ, используемым в управляемых генераторах, присутствуют как четные, так и нечетные гармоники. Энергия гармоник быстро спадает с увеличением их номера, поэтому непосредственная ценность этой волновой формы невелика. Однако целостность этого спектра и использование управляемого фильтра УФ позволяют выделять форманту с любым целочисленным номером.

Кроме того, пилообразные колебания являются хорошей основой для форми-

кратных коэффициенту деления периода. Так, при длительности импульса $t = 1/3 T$ выпадают 3-я и кратные ей гармоники (6, 9-я и т. д.).

Выпадение гармоник обуславливает известную характерность тембра, но только при $t = 1/2 T$ и $1/3 T$ она достаточно четко выражена. При большой скважности становится важным другой критерий — «струнность» тембра. Переменная скважность позволяет оптимизировать, оживить струнный тембр в различных регистрах.

Иначе говоря, воздействуя на ШМ сигналами клавиатуры, мы можем выполнить условие изменения t от 0,067 до 0,137 в большой октаве до 0,3...0,457 в четвертой октаве (эти условия были определены в свое время в трудах

спектров, очень удобных для построения непрерывной темпации. Такой спектр, например, имеет одиночный импульс. Если синхронизировать его с моментом нажатия на клавишу и подать на вход УФ, частота среза которого управляется от этой же клавиши, то можно получить характерные звуки лопающихся пузырей, колокольчиков, капель воды, и т. д.

Сплошной спектр имеет также сигнал генератора шума ГШ. Нормализуя при помощи УФ смесь спектра ГШ со спектром одной из рассмотренных выше волновых форм управляемых генераторов, можно синтезировать звучание деревянных духовых инструментов, а в случае использования только шумового спектра — естественные и ис-

кусственные шумоподобные сигналы (шум прибоя, свист ветра, удары грома, «пыхтение» паровоза, шум пролетающего самолета и т. д.). Помимо этого, применение УФ позволяет придать естественность звукам приближающихся и удаляющихся источников за счет имитации эффекта Доплера. Следует заметить, что все эти звучания реализуются лишь при соответствующих воздействиях на УНУ, обуславливающих синтез АВХ. Существует еще несколько вариантов использования спектра ГШ, о которых будет рассказано ниже.

Современный ЭМС трудно представить без УФ, позволяющего воспроизводить динамичные спектры, характерные для акустических инструментов, а также спектры, не свойственные естественным источникам звука. Это возможно в случае корреляции функции управления УФ с функцией управления УНУ. Тогда можно будет резко повысить энергию высших гармоник спектра в момент атаки и постепенно ее снижать в последующих фазах АВХ, что как раз вполне естественно для многих акустических инструментов. Интересна также возможность инвертировать функцию управления УФ: при этом получается обратный эффект, в момент возбуждения уровень высокочастотных составляющих спектра понижен, а низкочастотных — повышен.

Большие возможности заложены в методе управления УФ от клавиатуры при подаче на его вход как шумового или одиночного импульсного сигнала, так и вполне интонированного сигнала управляемого генератора. Например, есть возможность непрерывной настройки УФ на определенную гармонику во всем диапазоне клавиатуры (это достигается идентификацией передаточных характеристик ГУН и УФ). Если синхронизировать УФ с частотой унтертона (сигнала, частота которого в два или три раза ниже частоты основного тона), а на вход УФ подать сигналы с обоих управляемых генераторов в музыкальном интервале с периодической широтной модуляцией, то может быть реализовано колоритное звучание, известное как «звук Артемьева».

Интересен также эффект синхронной работы ГУНов и УФ с различной степенью портамента. При этом получается субъективное трезвучие. Управляя фильтром от различных генераторов функций времени, можно реализовать тембровое вибрато, тремоло и изменение спектрального состава по произвольному закону (от генератора ГФВ).

Наконец, рассмотрим синтез амплитудно-временных характеристик с помощью УНУ. Этот узел, реализуемый на аналоговых умножителях, предназначен для перемножения двух сигналов. Один из них имеет вполне

сформированный и соответствующий той или иной задаче спектр, а другой изменяется во времени и представляет собой огибающую, создаваемую генераторами функций. Управляя узлом УНУ различными огибающими, можно синтезировать АВХ немзыкальных звуков. Генераторы функций, как правило, обладают широким интервалом вариаций параметров и работают в режимах, позволяющих синхронизировать их с клавиатурой в различных формах.

Синтез СВХ и АВХ здесь рассматривался в плане спектров и огибающих акустических инструментов. Оценить тот или иной путь синтеза весьма затруднительно без четких и осмысленных аналогий со звукообразованием в классических инструментах. В то же время подавляющее большинство вариантов синтеза, имеющих последовательность, не содержащую дискретных скачков управляющих функций, не рассматривается ввиду отсутствия аналогий. Однако это ни в коем случае не умаляет музыкальной ценности как всего комплекса синтезированной музыки, так и конкретных отдельных звучаний.

Оптимальный набор управляемых узлов, достаточный для всестороннего подхода к синтезу характеристик музыкального звука, может быть дополнен или, наоборот, сокращен, что зависит от конкретных требований к инструменту и замыслов его конструктора. Кстати, в среде экспериментаторов, работающих в области электронной музыки, из-за крайне скудного освещения схемотехники музыкального синтеза в отечественной литературе бытует мнение, что узлы синтезаторов созданы на основе зарубежных компонентов, не имеющих аналогов в нашей компонентной базе. Это совершенно неверно.

Узлы современного синтезатора, в том числе и узлы, управляемые напряжением, применяются очень широко во многих областях радиоэлектроники. Существует множество схемных решений советских разработчиков, которые вполне могут быть использованы в целях синтеза. Часто качество этих узлов значительно выше, чем серийных зарубежных синтезаторов. В частности, широкое поле деятельности для радиолюбителей-конструкторов предоставляет журнал «Приборы и техника эксперимента», в котором за последние 5 лет были опубликованы практически все узлы, являющиеся элементами структуры синтезатора, основанные на отечественной компонентной базе и разработанные советскими специалистами. Значительная часть функциональных схем различных узлов синтезатора, описанных ниже, заимствована из отечественных технических изданий

(Окончание следует)

ОБМЕН ОПЫТОМ

УМЕНЬШЕНИЕ ПОМЕХ В

ДИАПАЗОНЕ 49 М

Как известно, частоту гетеродина в радиовещательных приемниках выбирают обычно выше частоты принимаемого сигнала. При стандартной ПЧ 465 кГц это создает условия для возникновения сильных помех в радиовещательном диапазоне 49 м: на его высокочастотном участке (6,07... 6,3 МГц) довольно громко прослушиваются характерные свисты, вызванные работой мощных станций диапазона 41 м, принимаемых по зеркальному каналу (7...7,23 МГц).

Избавиться от этих помех можно перестройкой гетеродина в область частот, лежащих ниже частот принимаемых сигналов, т. е. смещением его диапазона на 930 кГц «вниз». Тогда зеркальные настройки окажутся в интервале частот 5,14... 5,37 МГц, а там работают лишь маломощные служебные радиостанции, которые не могут создать больших помех. С понижением частоты гетеродина немного (на 1... 2 дБ) возрастает и избирательность приемника по зеркальному каналу.

В любительских условиях перестроить гетеродин проще всего подбором сопрягающих конденсаторов. Например, в приемнике «ВЭФ-202» для этого достаточно между контактами 12 и 14 планки диапазона 49 м включить конденсатор емкостью 47 пФ, а конденсатор С27 (120 пФ) заменить другим, емкостью 200 пФ. Точного сопряжения настроек добиваются изменением индуктивности катушки гетеродинного контура. При перестройке гетеродина в других приемниках поступают аналогично: увеличением емкости конденсатора, включенного последовательно с гетеродинной секцией КПЕ, понижают частоту настройки контура, а затем подбором конденсатора, включенного параллельно ей, устанавливают требуемое перекрытие по частоте.

А. ГАДЗЕВИЧ,

И. ЕГОРОВ

г. Москва



ЛЕНТОПРОТЯЖНЫЙ МЕХАНИЗМ

В. ГРЕЧИН

Принципиальная схема устройства управления магнитофоном показана на рис. 16. Заложенная в нем логика допускает переключение ЛПМ из одного режима работы в другой только через режим «Стоп».

При включении питания переключателем скоростей переменное напряжение 127 В поступает на электродвигатель ведущего узла, а постоянное напряжение 24 В через замкнутые контакты реле $K3$, $K9$, кнопок $S1$, $S3$, $S4$ и диод $V2$ подается на лампу накаливания $H2$, и она зажигается. Одновременно через резистор $R1$ начинает заряжаться конденсатор $C1$, а спустя некоторое время, необходимое для зарядки конденсатора $C8$, срабатывает реле $K12$. Его контакты $K12.1$ подключают к источнику напряжения 24 В конденсатор $C7$, и он заряжается.

Для перемотки ленты влево нажимают на кнопку $S1$. При этом гаснет лампа $H2$, срабатывают реле $K1$, $K2$ и зажигается лампа $H1$, сигнализируя о выбранном режиме работы ЛПМ. Срабатывая, реле $K1$ блокирует цепь питания своей и соседнего реле ($K2$) обмоток контактами $K1.1$. Одновременно с этими реле срабатывает и реле $K9$. Контактными $K9.1$ оно размыкает цепь питания реле $K1$, $K2$, образованную нажатием на кнопку $S1$, но ток через их обмотки поддерживается еще некоторое время разряжающимся конденсатором $C1$. Этим обеспечивается надежная фиксация реле $K1$ и $K2$ во включенном состоянии. Контакты $K9.1$ подают напряжение 24 В на конденсатор $C2$ и подготавливают к работе цепь автостопа (в нее входят концевые выключатели $S5$, $S6$, диод $V8$ и реле $K3$)

Для того, чтобы при включении любого из рабочих режимов реле $K3$ не срабатывало (контакты автостопа $S5$ и $S6$

чения, равного напряжению срабатывания реле $K3$, в то время, когда контакты $S5$ и $S6$ оказываются разомкнутыми.

На электродвигатель подающего узла в этом режиме работы подается номинальное напряжение 127 В (через контакты $K2.1$), а на двигатель приемного — пониженное до 20 В (через контакты $K2.2$).

При нажатии на кнопку $S2$ («Стоп») зажигается лампа $H2$ и срабатывает реле $K3$. Контактными $K3.1$ оно размыкает цепь блокировки всех включенных перед этим реле и подает напряжение на обмотку реле $K10$. Оно срабатывает и блокирует цепь питания своей обмотки контактами $K10.1$, благодаря чему остается некоторое время включенным

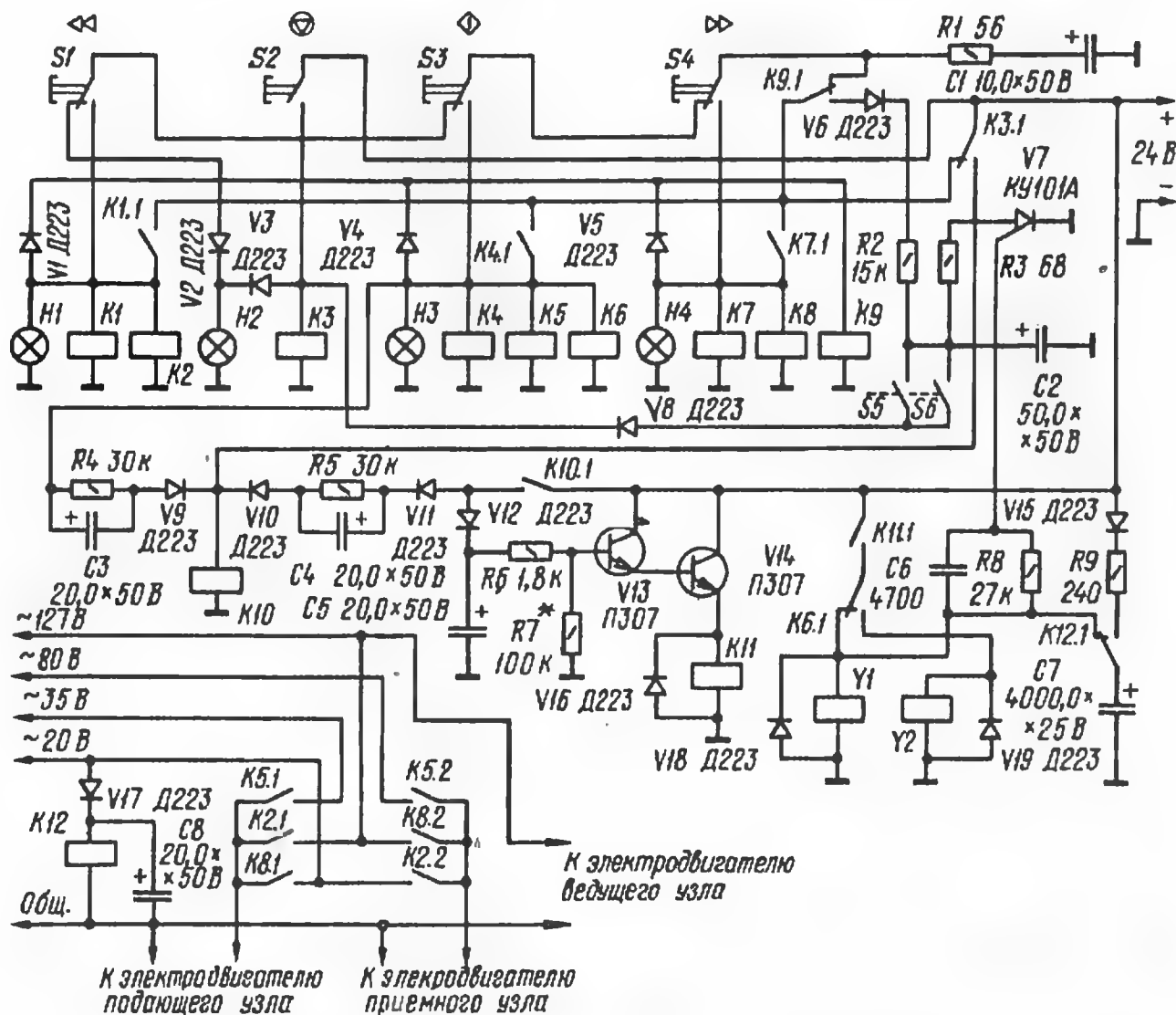
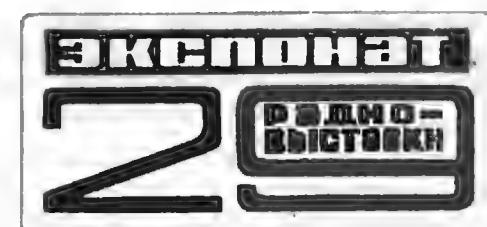


Рис. 16

в исходном состоянии могут оказаться замкнутыми под действием рычагов системы стабилизации натяжения ленты), напряжение на верхние (по схеме) контакты выключателей $S5$, $S6$ подается через интегрирующую цепь $R2C2$. Благодаря этому оно достигает зна-



и после отпускания кнопки $S2$ (пока не зарядится конденсатор $C4$). С замыканием контактов $K10.1$ начинает заряжаться конденсатор $C5$. Напряжение на нем очень быстро достигает значения, при котором коллекторный ток составного транзистора $V13V14$ оказывается достаточным для срабатывания реле $K11$. Kontakтами $K11.1$ оно замыкает цепь питания электромагнита $Y1$, и он приводит в действие ленточные тормоза приемного и подающего узлов (а если перед этим были включены режимы записи или воспроизведения, то и механизм фиксации прижимного ролика). Через эти же контакты реле $K11$ и цепь $R8C6$ напряжение питания поступает на управляющий электрод тринистора $V7$ и открывает его. В результате конденсатор $C2$ быстро разряжается, создавая условия для включения любого режима работы ЛПМ.

К этому времени ток зарядки конденсатора $C4$ уменьшается настолько, что реле $K10$ отпускает. Конденсатор $C5$ начинает разряжаться через резисторы $R6, R7$ и входное сопротивление составного транзистора. Примерно через 3 с ток через обмотку реле $K11$ уменьшается настолько, что оно отпускает, и электромагнит $Y1$ обесточивается. Выдержку времени устанавливают при регулировке подбором резистора $R7$.

В режиме записи или воспроизведения ЛПМ переводят нажатием на кнопку $S3$ («Пуск»). При этом срабатывают реле $K4-K6$ (цепь питания их обмоток блокируется контактами $K4.1$), лампа $H3$ зажигается, а $H2$ гаснет. Одновременно включается реле $K9$, и его контакты $K9.1$ подготавливают к работе цепь автостопа. Питание электродвигателей приемного и подающего узлов включает в этом режиме работы реле $K5$: на первый из них оно подает напряжение 85 В, на второй — 35 В. В остальном устройство работает так же, как и при остановке ЛПМ, с той лишь разницей, что после срабатывания реле $K11$ питание поступает не на тормозной электромагнит $Y1$, а на электромагнит прижим-

ного ролика $Y2$ (через контакты включенного реле $K6$). В итоге прижимной ролик фиксируется в нужном положении, и лента приходит в движение. Через 3 с электромагнит выключается контактами $K11.1$.

Работа устройства в режиме перемотки вправо отличается от описанной выше для перемотки влево тем, что при нажатии на кнопку $S4$ полное напряжение питания подается на электродвигатель приемного узла (через контакты $K8.2$), а пониженное — на двигатель подающего узла (через контакты $K8.1$). Цепь питания реле $K7, K8$ блокируется в этом режиме работы контактами $K7.1$.

При окончании ленты на катушке любого из узлов срабатывает автостоп — замыкаются контакты одного из концевых выключателей: $S5$ или $S6$ (в зависимости от того, где — на подающей или на приемной катушке — кончилась лента). В результате заряженный конденсатор $C2$ подключается к обмотке реле $K3$ и оно срабатывает. В остальном устройство работает так же, как и при нажатии на кнопку «Стоп».

Отключение питания в любом из рабочих режимов приводит к тому, что реле $K12$ отпускает. Kontakтами $K12.1$ оно подключает заряженный конденсатор большой емкости $C7$ к обмотке электромагнита $Y1$, и тот срабатывает, т. е. происходит то же, что и в случае остановки ЛПМ кнопкой «Стоп».

Кнопки $S1-S4$, лампы $H1-H4$, диоды $V2, V3$, резистор $R1$ и конденсатор $C1$ смонтированы в небольшом съемном пульте, соединенном с остальными деталями устройства управляющим тонким кабелем длиной 4 м. Это позволяет, сняв пульт, управлять магнитофоном дистанционно.

В устройстве использованы микропереключатели МП11, миниатюрные лампы накаливания МН26-0,12 (26 В; 0,045 А), конденсаторы КМ-4 ($C6$) и К50-6 (остальные). Реле $K1, K3, K4, K6, K7, K9-K12$ — РЭС-49 (паспорт РС4.569.423), $K2, K5$ и $K8$ — РЭС-48А (паспорт РС4.590.201).

г. Москва

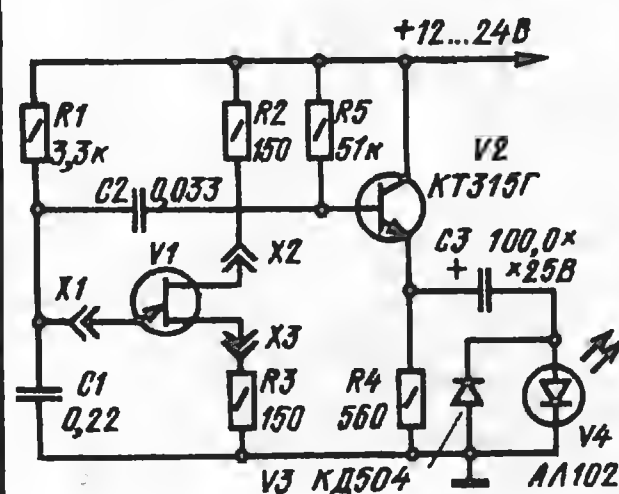
ОБМЕН ОПЫТОМ

ПРОБНИК ДЛЯ ПРОВЕРКИ

ОДНОПЕРЕХОДНЫХ

ТРАНЗИСТОРОВ

Многие радиолюбители, не имея специального прибора для измерения параметров однопереходных транзисторов, сравнивают измеренные авометром сопротивления $p-n$ переходов транзистора с паспортными значениями. Однако, как показала практика, этот метод не всегда дает объективные результаты. Более полное представление о работоспособности однопереходного транзистора может дать пробник, принципиальная схема которого приведена на рисунке.



Испытуемый транзистор, после подключения его к пробнику, совместно с элементами схемы $R1R2R3C1$ образует релаксационный генератор, настроенный на частоту около 830 Гц. Если транзистор $V1$ исправен, то переменное напряжение, усиленное по мощности эмиттерным повторителем на транзисторе $V2$, поступает на диоды $V3, V4$ и после выпрямления вызовет свечение светодиода.

Если после подключения испытуемого транзистора светодиод $V4$ не излучает, то это укажет на неисправность однопереходного транзистора.

М. ЛЕВИНОВ

г. Могилев

ВНИМАНИЮ

ЧИТАТЕЛЕЙ

Ежегодно, ко Дню печати — 5 мая, редакционная коллегия подводит итоги конкурса журнала «Радио» на лучшую публикацию года. Приглашаем и Вас, дорогой читатель, принять участие в определении победителей этого конкурса.

У Вас, наверное, уже сложилось мнение о материалах, с которыми Вы познакомились в этом году. Напишите нам, пожалуйста, какие статьи, очерки, корреспонденции, описания конструкций, иллюстрационные материалы (фотографии, обложки, вкладки) Вам понравились и достойны, по Вашему мнению, быть отмечены как лучшие публикации года.

Чтобы жюри конкурса могло лучше учесть Ваши предложения, просим направить их в редакцию до 31 января 1981 года.

Заранее Вас благодарим.

ВРЕМЯ ЗВУЧАНИЯ—ВДВОЕ БОЛЬШЕ



Ю. СЕМЕНОВ

Одним из способов увеличения времени записи-воспроизведения является, как известно, переход на четырехдорожечную запись. Именно это в свое время было сделано в катушечных магнитофонах, и сегодня все выпускаемые промышленностью бытовые модели как моно-, так и стереофонические позволяют отдельно записывать и воспроизводить любую из четырех дорожек на ленте. К сожалению, такими возможностями не обладают пока популярные ныне кассетные магнитофоны, хотя во многих случаях — например, при озвучивании любительских фильмов, при записи лекций и т. п. — связанное с этим некоторое ухудшение качества звучания (в основном из-за увеличения относительного уровня помех) вполне допустимо.

Перевод кассетного магнитофона на раздельную четырехдорожечную запись осложняется тем, что промышленность не выпускает двухдорожечных блоков стирающих магнитных головок. (В стереофонических аппаратах дорожки каналов расположены рядом —

а затем, перевернув кассету, — четвертую. Далее стирающую головку отключают, к усилителю магнитофона подключают другую головку блока и аналогично записывают вначале третью, а затем вторую дорожки. При воспроизведении коммутируют только обмотки блока универсальных головок.

Следует, однако, иметь в виду, что при отключении стирающей головки режим работы генератора тока стирания и подмагничивания резко нарушается (возможен даже срыв генерации). Поэтому на время записи без стирания к нему необходимо подключать эквивалент нагрузки — соединенные параллельно катушку индуктивности и резистор. В некоторых случаях более удобным может оказаться применение в качестве эквивалента нагрузки еще одной стирающей головки (того же типа, что и в магнитофоне). Ее устанавливают вне лентопротяжного тракта, в любом удобном месте на шасси ЛПМ, и соединяют с переключателем экранированным проводом.

Описываемый способ записи четырехдорожечных фонограмм можно реализовать в любом кассетном магнитофоне (правда, если он монофонический, то придется заменить одноканальную универсальную головку на двухканальную). Для примера на рис. 1 показано, как это сделать в магнитофоне «Электроника-301». Переключатель $S1$ служит для подключения обмоток блока универсальных головок $E1$ (в показанном на схеме положении включена нижняя головка блока), $S2$ — стирающей головки $E2$ или ее эквивалента $E3$. Раздельная коммутация головок применена для того, чтобы иметь возможность на любой дорожке делать записи с наложением одной фонограммы на другую (например, записывать дикторский текст на фоне музыкального сопровождения при озвучивании любительских фильмов и т. п.). Если же в этом нет необходимости, то переключатели целесообразно объединить (на рисунке это показано штриховыми линиями).

Максимальное время записи воспроизведения с одной кассетой МК-60 увеличилось после переделки до 2 ч. Относительный уровень помех в канале записи — воспроизведения, измеренный на линейном выходе как отношение напряжений сигнала, записанного в паузе, составляет — 38 дБ, относительный уровень проникновения с соседней дорожки записи — около — 30 дБ, что

вполне достаточно для раздельного прослушивания.

Для коммутации головок удобно применить движковые переключатели, изготовленные из ячеек-модулей кнопочных переключателей П2К. Движки модулей укорачивают примерно до 27 мм (оставляют часть с двумя группами подвижных контактов), сверлят в их серединах отверстия диаметром 1,6 мм и нарезают резьбу М2. При сборке в эти отверстия ввинчивают винты М2 подходящей длины, которые будут служить ручками управления переключателя. Для прохода винтов в крышках корпусов модулей выпиливают отверстия размерами 6×2,2 мм. Делают это с таким расчетом, чтобы при установке движков в крайние положения обеспечивалась коммутация, требуемая по схеме. Неподвижные контакты со стороны крышек укорачивают до 1...1,5 мм.

В магнитофоне «Электроника-301» переключатели можно разместить рядом с клавишей записи (см. рис. 2): $S1$ — со стороны кассетного отсека,

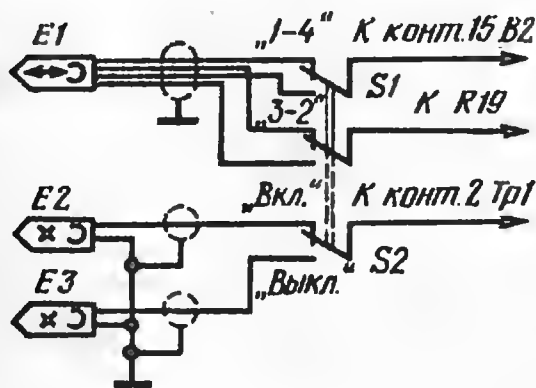


Рис. 1

это позволяет воспроизводить фонограммы, записанные на монофонических магнитофонах, — поэтому для стирания используются одноканальные головки. Но, как показывает опыт, записывать каждую из дорожек отдельно можно и с обычной одноканальной стирающей головкой — надо только иметь возможность отключать ее при записи на одной из каждой пары дорожек. Порядок записи фонограмм в этом случае такой: при включенной стирающей головке подключают к выходу усилителя магнитофона одну из обмоток блока универсальных головок и записывают первую дорожку,



Рис. 2

а $S2$ — со стороны индикатора уровня записи.

Следует иметь в виду, что повторная запись в переделанном магнитофоне возможна только на обе соседние дорожки. Если же необходимо заменить фонограмму только на одной из них, то поступают так: переписывают фонограмму, которую необходимо оставить, на другую кассету, а затем рассмотренным в начале статьи способом записывают на одну из дорожек новую фонограмму, а на другую — ту, которую необходимо сохранить.

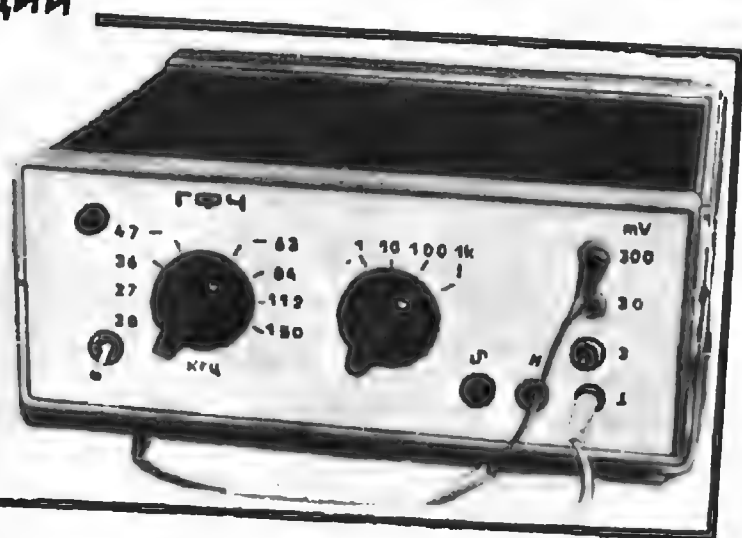
г. Москва



Разработано по заданию редакции

ПРОСТОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ГЕНЕРАТОР

Л. АНУФРИЕВ



Предлагаемый вниманию читателей прибор предназначен в основном для быстрой проверки амплитудно-частотной характеристики усилителей звуковой частоты. Генератор вырабатывает сигналы прямоугольной, треугольной и синусоидальной формы в интервале частот от 20 Гц до 150 кГц. С целью упрощения конструкции и облегчения работы с прибором весь интервал частот разбит на четыре поддиапазона, в каждом из которых прибор генерирует колебания восьми фиксированных частот. В первом поддиапазоне эти частоты равны 20, 27, 36, 47, 63, 84, 112 и 150 Гц, а во втором, третьем и четвертом — соответственно в десять, сто и тысячу раз выше. Всего, таким образом, прибор генерирует колебания 32 фиксированных частот.

Выходное напряжение генератора — 300 мВ — нерегулируемое, но с помощью аттенюатора может быть ослаблено в 10 или 100 раз. Это позволяет проверять отдельные ступени усилителей звуковой частоты, например, со входа усилителя мощности (300 мВ), со входа звукоусилителя (30 мВ) или с микрофонного входа (3 мВ).

В большинстве функциональных генераторов для генерирования импульсов прямоугольной и треугольной формы используется замкнутая релаксационная система, состоящая из интегратора и компаратора, напряжение же синусоидальной формы получают преобразованием треугольных импульсов.

Принципиальная схема построенного по такому принципу генератора приведена на рис. 1. Он собран на одной интегральной микросхеме К1ЛБ558, содержащей четыре логических элемента «2И-НЕ» с открытым коллектором, и одним транзисторе КТ315Б. На двух элементах (D1.1, D1.2) выполнен компаратор, на транзисторе V3,

элемента D1.3 и конденсаторах C1—C4 построен интегратор, а на элементе D1.4 и диодах V4, V5 собран преобразователь напряжения треугольной формы в синусоидальную.

Рассмотрим, как возникают колебания в генераторе. Предположим, что на выходе элемента D1.2 высокий уровень напряжения, а положение переключателей S1 и S2 такое, как показано на рисунке. При этом конденсатор C4 начинает заряжаться через резистор R6 напряжением на выходе элемента D1.2, а выходное напряжение интегратора будет линейно спадать. Это напряжение через резистор R4 поступает на вход компаратора. Как только оно достигнет примерно 0,5 В (определяется сопротивлением резистора R3) компаратор переключится в другое устойчивое состояние — с низким уровнем на выходе элемента D1.2. Так как напряжение на базе транзистора V3 выше этого напряжения, то конденсатор C4 начинает разряжаться через резистор R6 и выходное сопротивление элемента D1.2. Напряжение же на выходе интегратора при этом будет линейно возрастать. Когда оно достигнет 3,7 В, компаратор возвратится в исходное состояние (с высоким уровнем напряжения на выходе) и напряжение на выходе интегратора вновь начнет линейно спадать. Изменяя зарядное сопротивление (R6, R8—R15) или емкость (C1—C4), можно изменять скорость заряда, а следовательно, и частоту колебаний генератора.

Функциональный преобразователь колебаний треугольной формы в синусоидальную представляет собой обыкновенный линейный усилитель на элементе D1.4, охваченный линейной, через резисторы R22, R23 и нелинейной, через диоды V4, V5, отрицательной обратной связью. Через резистор R19 на вход усилителя поступает с выхода интегратора симметричное пилооб-

разное напряжение. Пока разность между входным и выходным напряжением меньше порога открывания диодов V4, V5 (примерно 0,5 В), он работает как линейный инвертирующий усилитель. Как только напряжение на диодах станет больше 0,5 В, они открываются, и их прямое сопротивление уменьшается настолько, что оно начинает шунтировать резисторы R22 и R23 и коэффициент передачи усилителя D1.4 уменьшается. С этого момента вершины треугольных импульсов как бы скругляются, и напряжение на выходе усилителя по форме становится близко к синусоидальному. Здесь необходимо отметить, что форма синусоидального напряжения сильно зависит от режима работы усилителя и вольт-амперной характеристики (ВАХ) диодов V4, V5, а также от их частотных свойств. Автором были испытаны кремниевые точечные диоды Д105, микросплавные Д223 и эпитаксиально-планарные КД522А. Наиболее подходящими по форме ВАХ и остальным характеристикам оказались последние диоды. Режим работы функционального преобразователя устанавливают резисторами R21 и R23: первым подстраивают симметрию ограничения, вторым — коэффициент передачи усилителя, или, что тоже самое, уровень ограничения. С функционального преобразователя через разделительный конденсатор C5 сигнал синусоидальной формы поступает на аттенюатор, ослабляющий выходное напряжение в 10 и 100 раз.

Питается функциональный генератор от встроенного блока питания со стабилизатором (рис. 2). Особенностью блока питания является то, что сетевой трансформатор T1 вместе с балластными цепями R30C7 и R28C6 работает в режиме генератора тока, т. е. обладает большим внутренним сопротивлением. Это позволило не-

посредственно после выпрямителя на диодах $V 6—V 9$ включить стабилитрон $V 10$ и таким образом осуществить первую ступень стабилизации напряжения. Дальнейшая стабилизация происходит в электронном стабилизаторе на транзисторах $V 11—V 14$. В качестве источника опорного напряжения использован эмиттерный переход транзистора $V 14$. Регулирующий каскад собран на транзисторах $V 11—V 13$, включенных по схеме составного эмиттерного повторителя. Керамический конденсатор $C 11$ включен для снижения выходного сопротивления стабилизатора на высоких частотах.

Конструктивно генератор и блок питания выполнены в одном корпусе (см. рис. 3 и фото на 3-й с. обложки). Как видно, он состоит из передней панели, рамы и двух крышек. Фальшпанель

и тумблер включения питания — укреплены на передней панели, которая крепится к раме винтами. Верхняя и нижняя крышки одинаковые. Они изготовлены из алюминия толщиной 0,3 мм. Для увеличения жесткости сзади и спереди к ним приклепаны полосы из алюминия.

Монтаж генератора и блока питания выполнен на одной плате из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм (см. 3-ю с. обложки), но можно использовать также и любой другой изоляционный материал, так как фольга использована только как общий провод. В местах расположения деталей фольга удалена, а монтаж ведется голым луженым проводом диаметром 0,3 мм (отдельные жилы провода БПВЛ или МГШВ). После формовки выводов деталей их устанавли-

бают на 90° и лишние концы откусывают кусачками. Далее соединительные проводники укладывают на плате, смазывают места пайки раствором канифоли в спирте и производят пайку. Проводники, показанные пунктиром, установлены со стороны деталей.

В генераторе использованы постоянные резисторы МЛТ, МТ; конденсаторы МБГП-3, МБМ, К50-3, К50-6, К40П-2, КСО. Сопротивления резисторов $R 6, R 9—R 15$ и емкости конденсаторов $C 1—C 4$ должны быть подобраны с точностью 5%. Подстроечные резисторы — СПЗ-1Б, переключатели $S 1$ и $S 2$ — ПГГ 11ПН-А и ПГГ 5П2П-А, неоновая лампочка — ТН-0,15, тумблер $S 3$ — МТ-1. Трансформатор $T 1$ — унифицированный БТК (магнитопровод Ш10×15, обмотка I имеет 2600, а обмотка II — 1300 витков провода ПЭЛ-2 0,08). Надписи на лицевой панели выполнены переводным шрифтом, который выпускается Химкинским полиграфическим комбинатом.

Налаживание прибора начинают с проверки блока питания. Его выходное напряжение — 5 В должно быть выставлено достаточно точно, иначе усложнится наладка генератора. Этого можно добиться, изменяя в небольших пределах сопротивление резистора $R 32$, а также подбором транзистора $V 14$. Для дальнейшей настройки необходим осциллограф, например НЗ13. Переключатель $S 1$ устанавливают в положение, соответствующее максимальной частоте (нижнее по схеме), а переключатель $S 2$ — в любое положение, однако лучше начинать проверку на средних частотах, например, соответствующих подключенному конденсатору $C 3$. Осциллограф подключают к гнезду $X 1$ и проверяют наличие прямоугольных колебаний. Верхний уровень напряжения должен быть в интервале 3,5...3,7 В, а нижний — 0,2 В. Если колебания не наблюдаются на экране осциллографа, то его подключают к гнезду $X 2$ и проверяют уровень постоянного напряжения на этом выходе. Если он низкий — 0,2 В, то необходимо уменьшить сопротивление резистора $R 1$, если высокий — увеличить. Удобно временно вместо резистора $R 1$ включить переменный сопротивлением 2,7 кОм. При появлении на выходе $X 2$ пилообразного напряжения надо установить переменным резистором такой режим работы компаратора, чтобы нижний уровень пилообразного напряжения был равен 0,5 В, а верхний — находился в интервале 3,5...3,7 В. Симметричности пилообразных колебаний добиваются подбором резистора $R 8$. Увеличение сопротивления этого резистора приводит к увеличению скорости спада пилообразного напряжения. В некоторых случаях, когда стабилитрон $V 2$ имеет минимальное напряжение стабилизации (3 В), резистор $R 8$ можно вообще исключить.

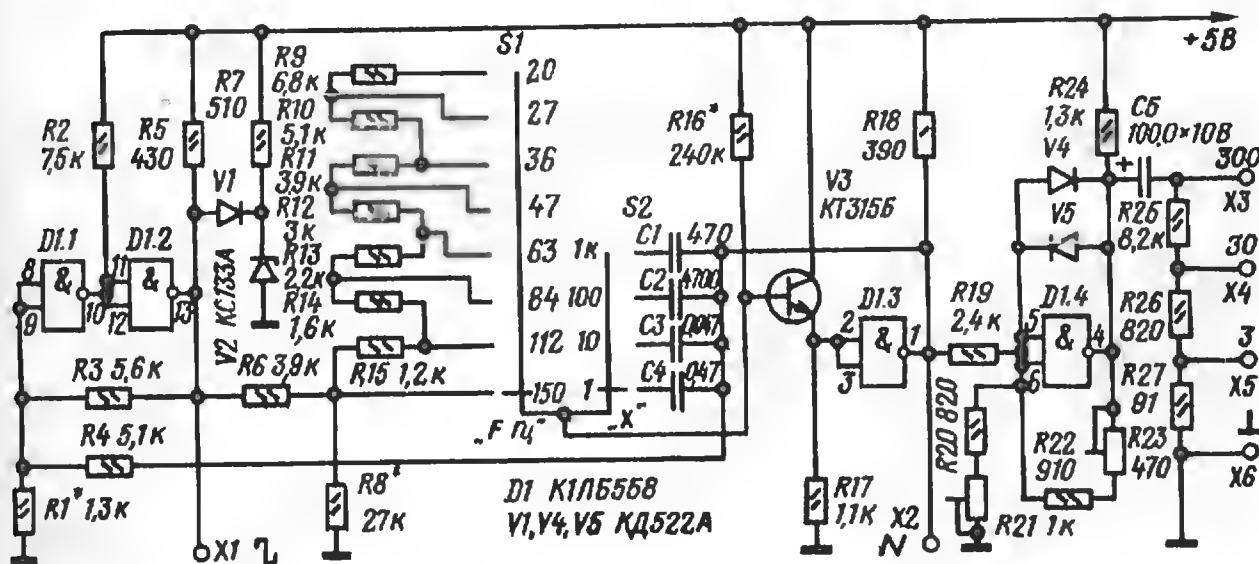


Рис. 1. Принципиальная схема функционального генератора.

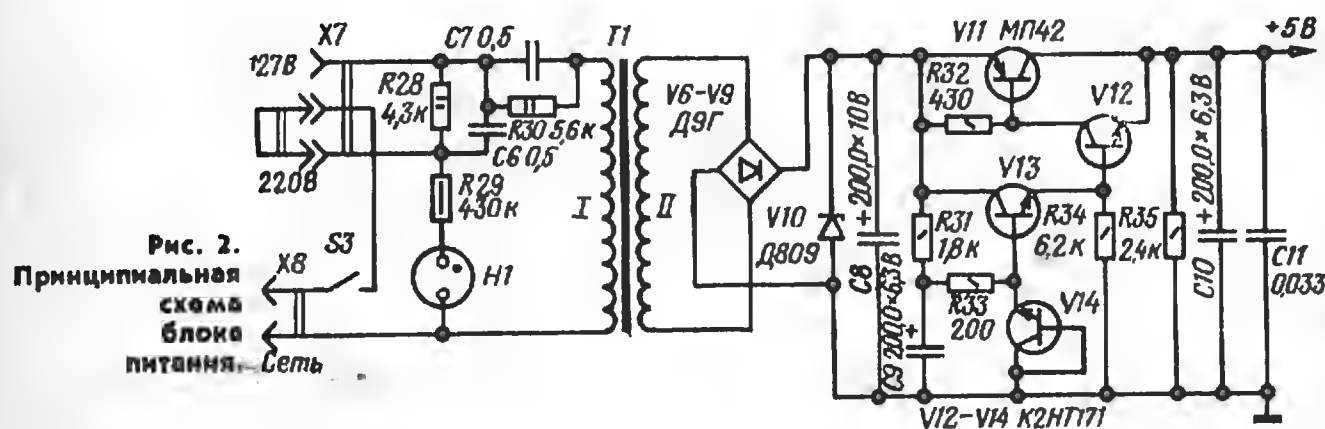
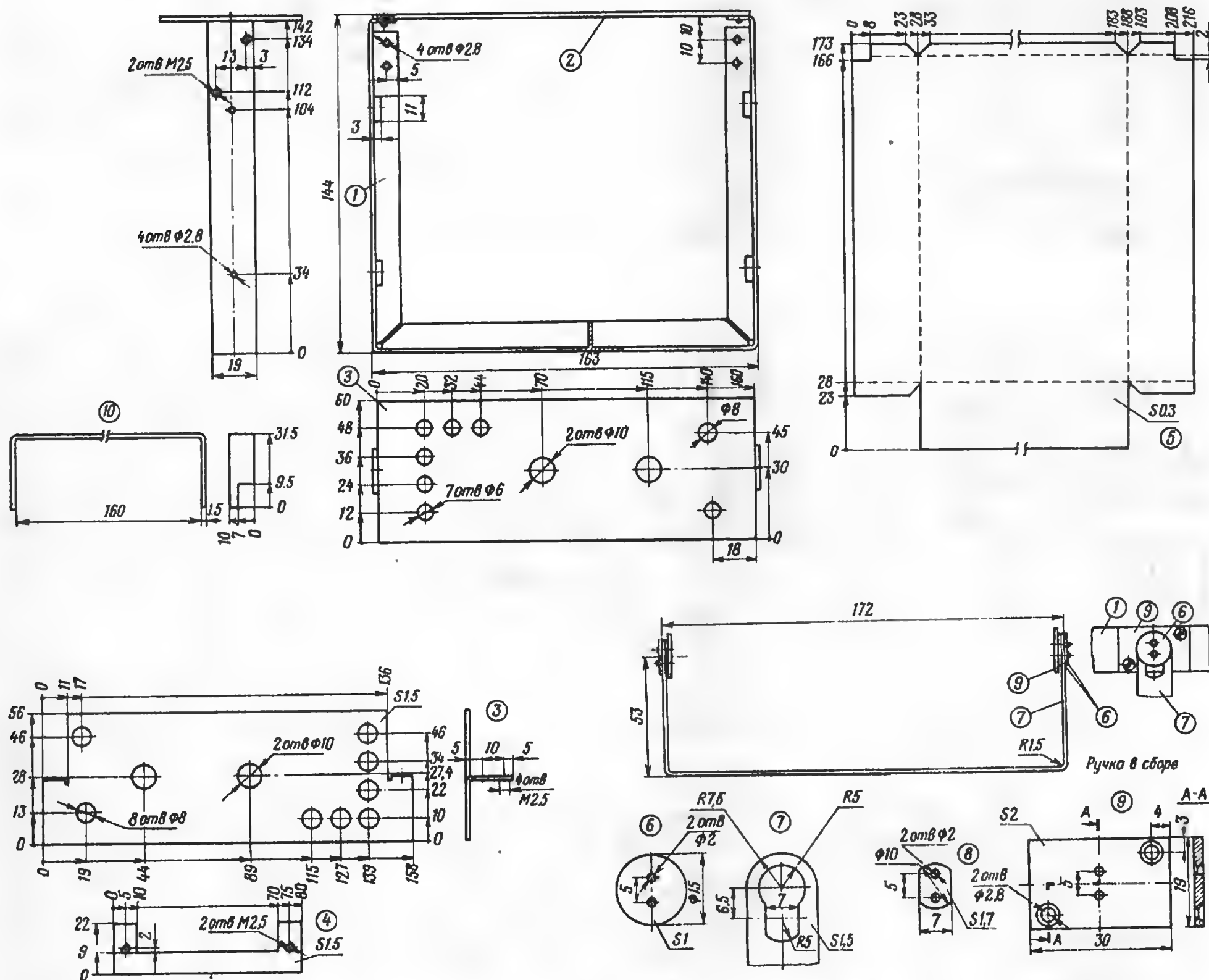


Рис. 2. Принципиальная схема блока питания.

ель изготовлена из листового дюралюминия толщиной 1,5 мм. К ней заклепками крепится рама. Фальшпанель оклеена декоративным пластиком. Рама изготовлена из Т-образного алюминиевого профиля. На фальшпанели установлены только выходные гнезда и патрон лампочки индикации включения прибора, все остальные элементы управления — переключатели $S 1, S 2$

вают в отверстия платы и отгибают на небольшой угол так, чтобы детали не выпадали. Далее, согласно принципиальной схеме, луженым проводом проводят соединение деталей, делая один виток вокруг каждого вывода. Можно одним проводом сделать сразу несколько соединений, а затем после пайки ненужные перемычки удалить. После разводки выводы деталей отги-

с генератором заключается в том, что ряд частот внутри каждого поддиапозона выбран так, что на графике расстояние между значениями этих частот одинаково, а это значительно облегчает построение АЧХ в логарифмическом масштабе.



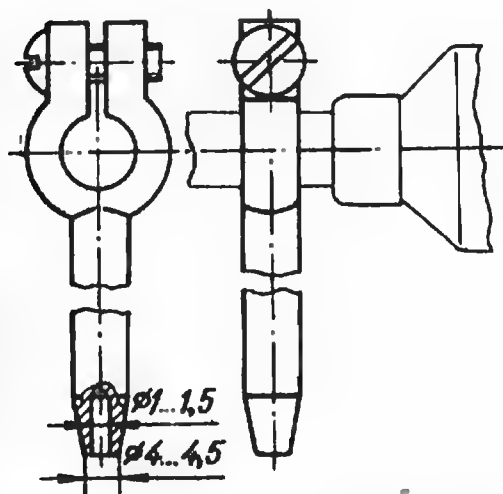
г. Москва



УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПАЯЛЬНИКА

И. СУХОПАРА

Обычный электропаяльник мощностью 40...50 Вт можно легко приспособить для монтажа миниатюрных радиодеталей. Для этого нужно изготовить из меди съемную насадку, чертеж которой показан на рисун-



ке. Насадку лучше всего выпилить из цельного бруска, но можно собрать и из двух отдельных деталей — зажима и плотно впрессованного в него жала.

пос. Адажи
Латвийской ССР

ОБЛУЖИВАНИЕ ЭМАЛИРОВАННОГО ПРОВОДА

В. ЯЛАНСКИЙ

В заметке В. Юганова «Снятие эмали с провода» («Радио», 1978, № 7, с. 44) описан способ лужения эмалированного провода без предварительного удаления эмали, при этом вместо канифоли предлагается использовать таблетку аспирина. Способ дает хорошие результаты, однако серьезным его недостатком является выделение большого количества газообразных продуктов с неприятным и исключительно едким запахом.

Свести до минимума образование нежелательных газов удалось применением аспириноканифольной пасты. Аспирин и канифоль нужно растолочь в порошок и сме-

шать в пропорции 2:1 (по весу). К полученной смеси добавить этиловый спирт до пастообразного состояния.

Конец провода, подлежащего лужению, погружают в пасту, и жало горячего паяльника с небольшим усилием перемещают вдоль провода. При этом эмаль разрушается и провод залуживается. После этого провод еще раз облуживают с применением чистой канифоли.

г. Ногинск
Московской обл.

ЛУЖЕНИЕ ТОНКИХ ПРОВОДОВ

Ю. ВИКТОРОВ

Облудить конец тонкого обмоточного провода без риска его оборвать при зачистке лезвием можно следующим образом. Конец провода жалом горячего паяльника прижимают к поливинилхлоридной оболочке куска кабеля (или монтажного провода) и протаскивают провод под жалом. Повторяют эту операцию 2—3 раза. Затем проводят жалом по концу провода, при этом обуглившиеся остатки поливинилхлорида осыпаются вместе с разрушившейся эмалью. Теперь провод легко облуживается каплей припоя на канифоли.

г. Балашиха
Московской обл.

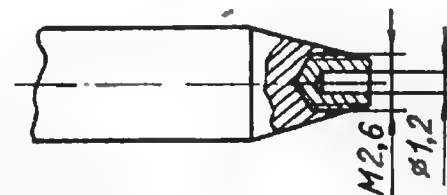
УВЕЛИЧЕНИЕ СРОКА СЛУЖБЫ ЖАЛА

А. ЛАХНО

В торце жала паяльника, предназначенного для монтажа печатных плат, часто сверлят отверстие, а рабочую часть жала затачивают конусообразно. Таким паяльником очень удобно работать, однако уже через несколько месяцев жало приходит в негодность из-за интенсивного растворения меди в припое.

Продлить срок службы жала можно следующим образом. В торце жала сверлят отверстие и нарезают резьбу М2,6. Затем в отверстие плотно ввинчивают стальной винт, отрезают его головку и сверлят в нем отверстие (см. рисунок). Остается только

облудить рабочую часть жала — и паяльник готов к работе.



Поскольку теплопроводность стали почти в десять раз хуже, чем у меди, нужно стремиться, чтобы толщина стенок стальной вставки была возможно меньшей.

г. Коммунарск
Ворошиловградской обл.

ДЕРЖАТЕЛЬ ИЗ СЫРОЙ РЕЗИНЫ

Ю. ШАТАЛОВ

Во время пайки часто возникает проблема «третьей руки», решаемая обычно применением различных держателей и зажимов. В подобных случаях я использую кусок мягкой сырой резины (невулканизированной резиносмеси). Предмет, подлежащий пайке, нужно вдавить в резину, прижав ее к столу. Резина достаточно прочно удерживает предметы из самых различных материалов и в то же время легко отделяется после окончания работы. Остатки резины с поверхности предмета можно удалить, вновь слегка прижав его к куску резины.

г. Белгород

МАГНИТНЫЙ ДЕРЖАТЕЛЬ

В. ПАВЛОВ

Если приходится устанавливать микросхему в корпусе 401.14-3 (или ему подобном) на плату с тесным монтажом, не исключено смещение микросхемы при пайке и замыкание печатных дорожек. В таких случаях удобно пользоваться «ручкой» в виде небольшого, но сильного постоянного магнита стержневой формы.

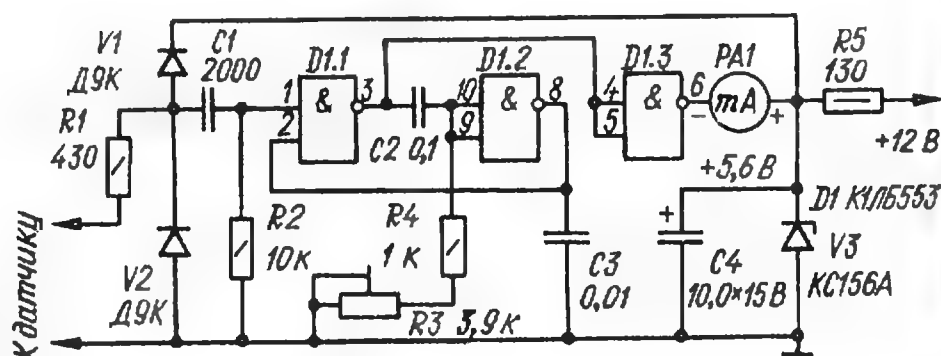
Подготовленную к пайке микросхему магнитом переносят на плату, совмещают выводы с печатными дорожками, слегка прижимают к ней и припаивают. Затем магнит удаляют и повторяют операцию с очередной микросхемой. Так как масса микросхемы невелика (около 0,3 г), магнит удерживает ее достаточно надежно.

г. Ленинград

Тахометр на микросхеме

Для контроля частоты вращения коленчатого вала двигателя на автомобилях иногда устанавливают механические тахометры (например, ТХ-193 на автомобиле ВАЗ-2103). Используя микросхемы, можно сделать надежный электронный тахометр, имеющий очень малые габариты. Принципиальная схема одного из таких устройств показана на рисунке.

Запускающие импульсы с датчика поступают на вход ждущего мультивибратора, собранного на двух элементах $D1.1$ и $D1.2$. Времязадающая цепочка образована конденсатором $C2$ и резисторами $R3, R4$. Измерительный прибор — миллиамперметр $PA1$ включен на выходе элемента $D1.3$, который устраняет влияние нагрузки на работу мультивибратора. Так как амплитуда и длительность импульсов мультивибратора постоянны, то средний ток, протекающий через миллиамперметр, будет пропорционален частоте запускающих импульсов, т. е. частоте вращения коленчатого вала двигателя.



Частота следования запускающих импульсов F (в Гц) датчика связана с частотой вращения n (в мин^{-1}) коленчатого вала следующим образом: $F = n \cdot z / 30k$, где k — тактность, а z — число цилиндров двигателя. Используя эту формулу, можно откалибровать тахометр по сетевому напряжению.

Сначала полагают F равной 50 Гц, и для этой частоты определяют частоту вращения коленчатого вала. Затем на вход тахометра подают переменное напряжение 6...8 В частотой 50 Гц и резистором $R3$ устанавливают стрелку миллиамперметра $PA1$ против деления шкалы, соответствующего найденной частоте вращения коленчатого вала. Потом подключают к тахометру датчик, и прибор готов к работе. Более точно прибор можно откалибровать с помощью звукового генератора.

Датчик представляет собой 10 витков любого провода диаметром 0,5 мм в изоляции толщиной 1...1,5 мм, намотанных на высоковольтный провод, соединяющий катушку зажигания с распределителем. Миллиамперметр $PA1$ с током полного отклонения стрелки 1 мА следует выбирать из группы приборов, стойких к тряске и вибрации.

Прибор питается от батареи аккумуляторов напряжением 12 В. Напряжение его питания стабилизировано цепью $V3R5$ (цепи питания микросхемы $D1$ на рисунке не показаны).

Ю. БЕЛЯЦКИЙ

г. Москва

Примечание редакции. Между выводом 6 элемента $D1.3$ и миллиамперметром $PA1$ следует включить токоограничительный резистор сопротивлением не менее 240 Ом.

ЛАБОРАТОРНЫЙ

Н. СУХОВ

При проведении экспериментов, макетировании различных узлов радиоустройств у радиолюбителя нередко возникает потребность в источниках питания на самые различные напряжения и токи. Вот почему лабораторный блок питания, предназначенный для использования в домашней мастерской, должен быть в определенной мере универсальным: иметь широкие пределы регулирования выходного напряжения, обеспечивать достаточно большой ток нагрузки. Разумеется, в нем должна быть предусмотрена и защита от коротких замыканий цепи нагрузки. Кроме того, в настоящее время радиоустройства часто питают от двух источников с общим «заземленным» выводом (двуполярное питание), причем порой требуется синхронно изменять напряжение обоих источников. Всем этим требованиям удовлетворяет прибор, описание которого помещено ниже.

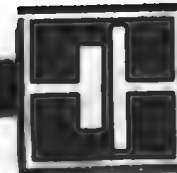
В блоке питания имеется устройство ограничения выходного тока с пятью пределами — 5, 20, 100, 500 и 1000 мА. Описываемый блок может быть использован при макетировании и налаживании практически любых устройств средней мощности.

Технические характеристики блока

Выходное напряжение, каждого плеча, В	0...40
Максимальный ток нагрузки, А	1
Выходное сопротивление на постоянном токе, мОм, не более	1,5
Максимальное значение полного выходного сопротивления в интервале частоты 20...40 000 Гц, мОм	5
Амплитуда пульсаций выходного напряжения, мВ	0,15
Коэффициент стабилизации	2500
Время срабатывания защитного устройства, мкс, не более	40

Схема блока изображена на рис. 1 в тексте. Управляющие узлы стабилизаторов выполнены на операционных усилителях $A1, A2$ по схеме алгебраических сумматоров. Используемое схемное построение обеспечивает прямо пропорциональную зависимость выходного напряжения от сопротивления резисторов $R36$ и $R37$, начиная с нулевого выходного напряжения (в отличие от стабилизатора по распространенной схеме с подачей сравниваемых напряжений на разномименные входы ОУ). Кроме того, в таком стабилизаторе на входах ОУ не создается синфазных напряжений. Неправильно выбранные входы ОУ сумматоров соединены с общим проводом через резисторы $R18$ и $R19$.

Сумматоры охвачены частотнозависимой отрицательной обратной связью (через элементы $C5R12C6R13, C7R14C8R15$), что необходимо для обеспечения устойчивости стабилизатора и независимого от частоты его выходного сопротивления. Напряжение с выходов сумматоров поступает на усилители тока, выполненные соответственно на транзисторах $V11$ и $V12$, обеспечивающих также необходимое смещение уровня. Регулирующие элементы собраны на составных транзисторах $V9, V10$ и $V13, V14$. На базы выходных транзисторов регулирующих элементов через резисторы $R2$ и $R6$ подано положительное относительно эмиттера напряжение, необходимое для надежного закрытия транзисторов при повышенной температуре. Это, в



БЛОК ПИТАНИЯ

(V15 и V18). Рассмотрим работу одного из них (верхнего по схеме). При возрастании тока нагрузки до значения, определяемого положением переключателя S3, падение напряжения на одном из резисторов R22—R26 достигает 0,6 В, транзистор V15 открывается и шунтирует резистор

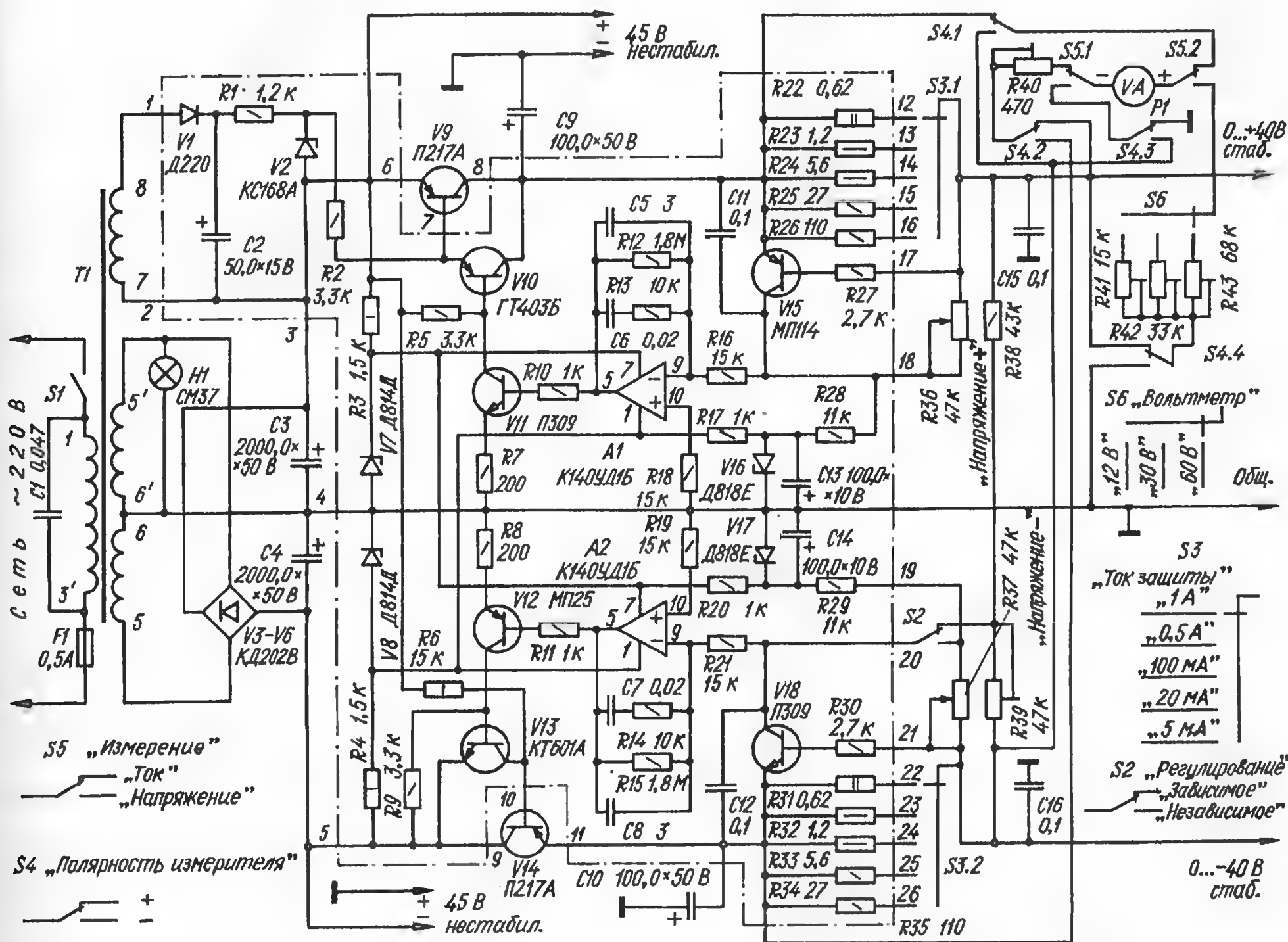


Рис. 1

свою очередь, позволяет получать без срыва стабилизации близкое к нулю напряжение на выходах стабилизаторов даже при отключенной нагрузке.

Когда необходимо одновременно регулировать выходное напряжение обоих стабилизаторов, переключатель S2 переводят в положение «Зависимое». В этом случае на инвертирующий вход ОУ A2 через делитель из резисторов R38 и R39 (их сопротивления должны быть равными) поступает сигнал с обоих плеч стабилизатора и напряжение регулируют одним переменным резистором R36 («Напряжение +»).

Оба устройства быстродействующей защиты от перегрузок по току выполнены на кремниевых транзисторах

регулятора выходного напряжения R36. Это приводит в конечном итоге к закрыванию транзистора V11 и закрыванию регулирующего элемента V9V10. При устранении причины перегрузки стабилизатор автоматически переходит из режима ограничения тока в режим стабилизации напряжения. В случае необходимости значения тока срабатывания защитного устройства могут быть изменены. Для этого сопротивление резисторов R22—R26 и R31—R35 необходимо изменить, определив их (в омах) из выражения $R = 0,6 / I_{ср}$ где $I_{ср}$ — ток срабатывания устройства (в амперах).

Конденсаторы C11, C12 шунтируют по переменной составляющей резисторы регуляторов выходного напряже-

ния, тем самым увеличивая быстродействие стабилизаторов без ухудшения его устойчивости и уменьшая пульсации выходного напряжения.

Операционные усилители *A1* и *A2* питаются от параметрических стабилизаторов *R3V7* и *R4V8*. От этих стабилизаторов питаются и источники образцового напряжения *R17V16* и *R20V17*, в которых применены стабилитроны с малым температурным коэффициентом напряжения стабилизации. Конденсаторы *C13* и *C14* предназначены для уменьшения флуктуаций образцового напряжения (без этих конденсаторов образцовое напряжение имеет шумовую составляющую около 0,5 мВ), а также для обеспечения относительно медленного, примерно в течение 0,5 с, нарастания напряжения на выходе стабилизатора при его включении.

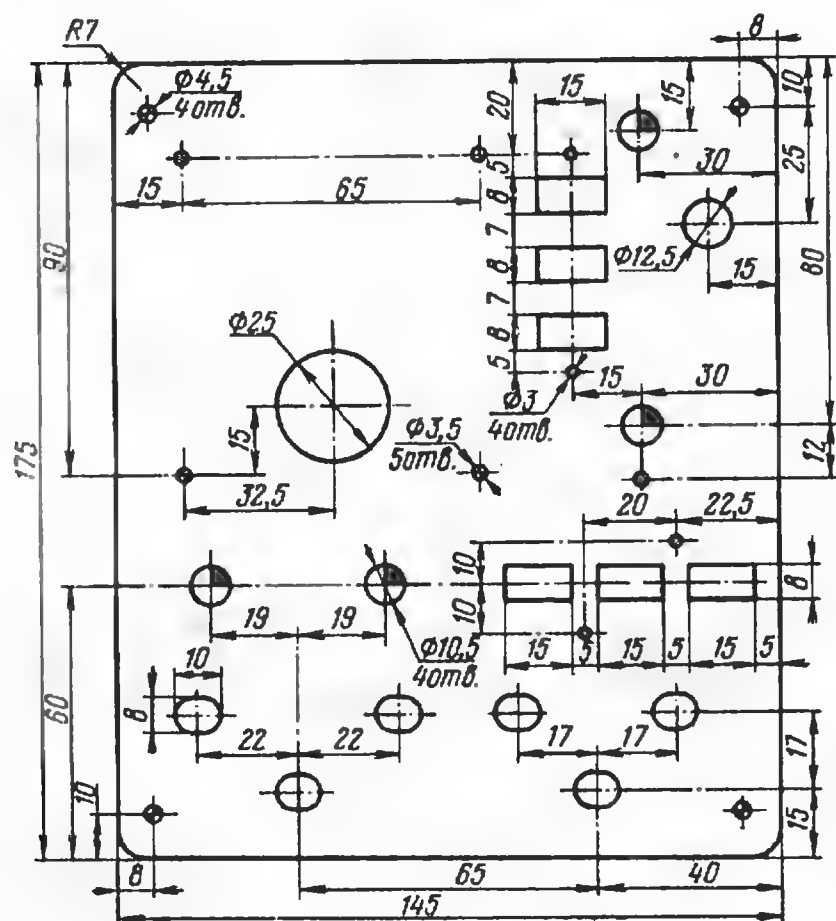


Рис. 2

В устройстве предусмотрен вывод нестабилизированного напряжения (зажимы установлены на передней панели) непосредственно с конденсаторов фильтра выпрямителя *C3*, *C4*. Это дает возможность испытывать выходные ступени мощных усилителей НЧ в условиях, приближенных к реальным.

Конструктивной основой служит каркас, изготовленный из дюралюминиевых уголков и планок. Каркас устанавливают в кожух, согнутый из тонкой листовой стали. Спереди к кожуху прикрепляют лицевую панель с установленными на ней регулировочными элементами, выходными зажимами и прибором *P1*. Верхними двумя винтами лицевая панель прикреплена к уголкам, привинченным к кожуху, а нижними двумя — к уголкам на каркасе. Снаружи лицевая панель покрыта эмалью.

Сверху к каркасу крепят печатную плату, на которой смонтировано большинство деталей блока (эти детали обведены на схеме штрих-пунктирной линией). Плата изготовлена из фольгированного стеклотекстолита толщиной 2 мм. К плате прикреплены и два штыревых теплоотвода размерами 115×55×35 мм с транзисторами *V9* и *V14*. Под каждым из теплоотводов в плате прорезано по два прямоугольных отверстия для протекания воздуха. Чертеж печатной платы изображен на 3-й с. вкладки. Там же показаны устройство и размеры каркаса и внешний вид

блока. Чертеж лицевой панели — на рис. 2 в тексте. Габариты блока — 265×175×145 мм.

В блоке использован сетевой трансформатор ТС60-2. При самостоятельном изготовлении трансформатора необходимо иметь в виду, что сечение магнитопровода не должно быть менее 7 см², обмотки с выводами 5-6 и 5'-6' должны обеспечивать переменное напряжение 33 В при токе 1 А, а обмотка 7-8 — 10 В при токе 15 мА.

Вместо К140УД1Б могут быть применены любые ОУ с коэффициентом усиления по напряжению не менее 1000 и напряжением питания 2×(12...15) В, например, К153УД1, К553УД1, К140УД7 и т. п.

Кроме указанных на схеме, в блоке можно использовать следующие транзисторы: вместо ГТ403Б — любой из серии ГТ403, ГТ402 с индексами В, Г, Ж, И, ГТ405В, ГТ405Г, КТ502 с индексами В, Г, Д, Е; вместо КТ601А — КТ602, КТ801, КТ608 с любыми буквенными индексами, ГТ404 с индексами В, Г, Ж, И, КТ503 с индексами В, Г, Д, Е; вместо ПЗ09 — КТ315 с индексами В, Д, И, ПЗ07, ПЗ08, КТ342Г; вместо МП25 — транзисторы серий МП25 и МП26 с любыми индексами, КТ361 с индексами В, Д, КТ203А; вместо МП114 — КТ361 с индексами В, Д, КТ203А; вместо П217А — любой из серии П217, П216Г, П216Д.

Диоды КД202В возможно заменить любыми выпрямительными с максимально допустимым прямым током не менее 0,5 А и максимально допустимым постоянным обратным напряжением не менее 80 В (серия КД202, кроме КД202А и КД202Б, Д229 с индексами Ж, И, К, Л, КД205 с любыми индексами, кроме Е, И, КД208, КД209 с любыми индексами). В источнике образцового напряжения можно применить вместо Д818Е стабилитроны Д814Б, однако при этом несколько возрастет температурная нестабильность выходного напряжения стабилизатора.

Переменные резисторы *R36*, *R37* следует выбирать из группы А. Подстроечные резисторы — СПЗ-1А. Резисторы *R23*, *R24*, *R32*, *R33* — МОН-0,5, *R22*, *R31* — С5-16 (или самодельные, проволочные), остальные — МЛТ или МТ.

Переключатель *S3* — галетный ПП2НПМ, *S2*, *S4* — С6—П2К. Стрелочный прибор *P1* — М2001 с током полного отклонения стрелки 1 мА. Вместо него можно использовать любой другой прибор с током полного отклонения 0,3...1 мА.

При монтаже блока выводы (их следует делать возможно более короткими и достаточно толстыми) резисторов *R36*—*R39* и конденсаторов *C15*, *C16* необходимо припаивать непосредственно к выходным зажимам, иначе собственные сопротивление и индуктивность соединительных проводов могут значительно увеличить выходное сопротивление стабилизатора.

Налаживать блок целесообразно в такой последовательности.

1. Перевести переключатель *S2* «Регулирование» в положение «Зависимое» и подстроечным резистором *R39* установить равенство выходных напряжений на выходах обоих плеч.

2. Откалибровать вольтметр блока. Для этого, подсоединив к выходу образцовый вольтметр (или, в крайнем случае, авометр, включенный вольтметром), добиться резисторами *R41*, *R42*, *R43* равенства показаний приборов на всех поддиапазонах измерения.

3. Откалибровать амперметр. Для этого, установив переключатель *S3* «Ток защиты» в положение «5 мА», а *S5* «Измерение» — в положение «Ток» и замкнув выходы стабилизатора на общий (заземленный) провод, резистором *R40* вывести стрелку прибора *P1* на конечную отметку шкалы. При других положениях этого переключателя отклонение стрелки амперметра на всю шкалу будет соответствовать выбранному току защиты.

В случае необходимости верхний предел выходного напряжения можно скорректировать, подбирая резисторы *R28* и *R29*.

г. Киев

СВЕТОВОЕ ОФОРМЛЕНИЕ ЕЛКИ

С. ЮРОВ, А. КОГОС

Приближается Новый год с его неизменными спутниками — новогодней елкой, балами и маскарадами. Для светового оформления праздничных вечеров, наряду с хорошо известными светомузыкальными устройствами, можно применить также и устройства, использующие стробоскопический эффект: зрительную иллюзию, возникающую в случае, когда наблюдение движения какого-либо предмета происходит не непрерывно, а в течение отдельных, следующих один за другим интервалов времени. Стробоскопический эффект возникает, например, при периодических вспышках света в темном помещении. В такой обстановке восприятие перемещающихся предметов (скажем, движений гимнастки в упражнении с обручем или танцующих в зале дискотеки) создает оригинальную зрительную картину.

Световые эффекты часто применяют в театрах, на эстраде. При этом используют весьма сложные стробоскопы промышленного изготовления СЭТ-1 и СЭТ-2. Предлагаемый же здесь стробоскоп, схема которого показана на вкладке, прост, не требует дефицитных деталей и сложного налаживания, доступен для повторения даже начинающими радиолюбителями.

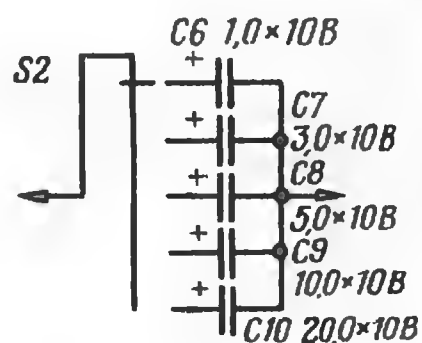
Стробоскоп состоит из генератора импульсов, задающих частоту вспышек, и источника световых импульсов. Частоту вспышек плавно регулируют в пределах от 2 до 15 Гц.

Генератор импульсов собран по схеме несимметричного мультивибратора на транзисторах $V1$ и $V2$ разной структуры. Его нагрузкой служит электромагнитное реле $K1$. Частоту срабатывания реле, а следовательно, и частоту световых импульсов можно регулировать переменным резистором $R1$.

Питание генератора осуществляется от двухполупериодного бестрансформаторного стабилизированного выпрямителя, собранного на диодах $V4$, $V5$ и стабилитроне $V3$.

Источником световых импульсов служит газоразрядная импульсная лампа ИФК-120 ($B1$), обладающая значительной энергией вспышки. После включения питания начинает заряжаться конденсатор $C4$. Время его зарядки небольшое — его можно изменять подбором резистора $R5$. При кратковременном замыкании контактов $K1.1$ ре-

ле $K1$ через обмотку I трансформатора $T1$ проходит импульс тока. При этом на обмотке импульсного трансформатора и поджигающем электроде лампы появляется импульс высокого напряжения. Газ в лампе ионизируется, лампа вспыхивает, и конденсатор $C4$ разряжается через нее. Яркость вспышки лампы зависит от емкости конденсатора $C4$ и от напряжения на его обкладках, которое, в свою очередь, зависит от сопротивления резистора $R5$ (с уменьшением сопротивления этого резистора яркость вспышки лампы возрастает).



Все детали генератора световых импульсов, кроме лампы, можно смонтировать на печатной плате размерами 140×50 мм из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм (см. вкладку). Импульсный трансформатор $T1$ намотан на кольцевом сердечнике типоразмера $K10 \times 6 \times 3$ из феррита марки 2000НМ. Его первичная (I) обмотка содержит 4 витка провода ПЭЛШО 0,41, вторичная (II) — 100 витков провода ПЭЛШО 0,1. Электролитические конденсаторы $C1$ и $C3$ — К50-6 или ЭМ, $C4$ — типа К50-7; конденсаторы $C2$ и $C5$ типа МБМ на номинальное напряжение 160 В. Постоянные резисторы, кроме $R5$, МЛТ, переменный $R1$ типа СПЗ-4аМ, ВКУ или СП. Резистор $R5$ составлен из двух параллельно соединенных резисторов ОПЭВЕ-10 сопротивлением по 220 Ом. Электромагнитное реле $K1$ — РЭС-10 (паспорт РС4. 524. 308) или другое с обмоткой

сопротивлением 120 Ом и током срабатывания 50 мА. Выключатель питания тумблер — МТ-1 или ТВ2-1.

Транзистор МП37 ($V1$) можно заменить любым другим малоомощным транзистором структуры $n-p-n$ (например, МП38, КТ315 и т. п.), а транзистор МП41 ($V2$) аналогичными транзисторами МП39 — МП42. Выпрямительные диоды Д226Б ($V4$ — $V6$) можно заменить диодами Д7Ж, а стабилитрон Д809 ($V3$) — стабилитроном Д814Б.

Монтажную плату размещают в пластмассовом корпусе размерами примерно $145 \times 55 \times 85$ мм. На его передней панели устанавливают выключатель питания $S1$ и переменный резистор $R1$, на задней стенке — держатель типа ДП для плавкого предохранителя $F1$. Если импульсную лампу ИФК-120 предполагается установить в звезде новогодней елки, то вместе с ней должны быть конденсатор $C4$, реле $K1$ и импульсный трансформатор $T1$.

При расположении лампы ИФК-120 непосредственно в корпусе генератора (можно использовать корпус фото-вспышки) монтажную плату на стойках высотой около 10 мм крепят вертикально к задней стенке корпуса, а передней — плату с лампой ИФК-120, закрепленной в держателях произвольной конструкции. Сзади лампы желательно установить зеркало или отражатель, изготовленный из алюминиевой фольги.

Перед лампой в передней панели корпуса надо выпилить прямоугольное или овальное отверстие размерами, несколько превышающим импульсную лампу, и закрыть его стеклом.

Во время длительной работы лампа ИФК-120 и резистор $R5$ нагреваются, поэтому в верхней, задней и боковых стенках корпуса необходимо сделать вентиляционные отверстия или решетки.

Большая часть элементов устройства имеет непосредственный контакт с питающей электроосветительной сетью, поэтому, монтируя и налаживая генератор, не забывайте о технике безопасности. Корпус, ручку переменного резистора $R1$ изготавливают из изолирующего материала (пластмассы, текстолита и т. п.). Вообще же, на корпусе не должно быть металлических неизолированных частей. Нельзя касаться

деталей работающего устройства руками или неизолированными инструментами. Любые изменения в монтаже делайте только после отключения устройства от сети.

Необходимо также иметь в виду, что конденсатор $C5$ длительное время сохраняет остаточный электрический заряд, поэтому вскрывать отключенное от сети устройство следует лишь по истечении некоторого времени. Целесообразно параллельно конденсатору $C5$ включить резистор сопротивлением 510...680 кОм для быстрой разрядки этого конденсатора.

Правильно собранное устройство начинает работать сразу после подключения его к сети. Подбирая конденсатор $C1$ и резистор $R2$, устанавливают требуемые пределы изменения (переменным резистором $R1$) частоты вспышек лампы. Оптимальную энергию световых импульсов устанавливают подбором конденсатора $C4$ и резистора $R5$.

Диапазон изменения частоты световых импульсов можно значительно расширить, если конденсатор $C1$ заменить несколькими конденсаторами разной емкости и включать их галетным переключателем (см. схему в тексте), установленным на передней панели корпуса.

Генератор световых импульсов используют не только для светового оформления новогодних праздников, но и на школьных танцевальных вечерах, в любительских театральные студиях, в дискотеках, для демонстрации различных стробоскопических эффектов. Применим он и в бытовой радиоэлектронике, например, для определения частоты вращения вала электродвигателя в электрофонах и магнитофонах.

г. Химки
Московской области

ИСТОЧНИК ПУЛЬСИРУЮЩЕГО НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ ЕЛОЧНЫХ ГИРЛЯНД

Б. ЛЮБИМЦЕВ

Гирлянды ламп накаливания для новогодней елки обычно подключают непосредственно к электроосветительной сети или через автоматический переключатель. В первом случае лампы горят непрерывно, во втором — они то включаются на

ми ламп можно плавно регулировать в широких пределах — до 10 с и более.

Принцип работы автомата основан на взаимодействии двух близких по частоте напряжений — частоты электроосветительной сети (50 Гц) и частоты повторения импульсов, управ-

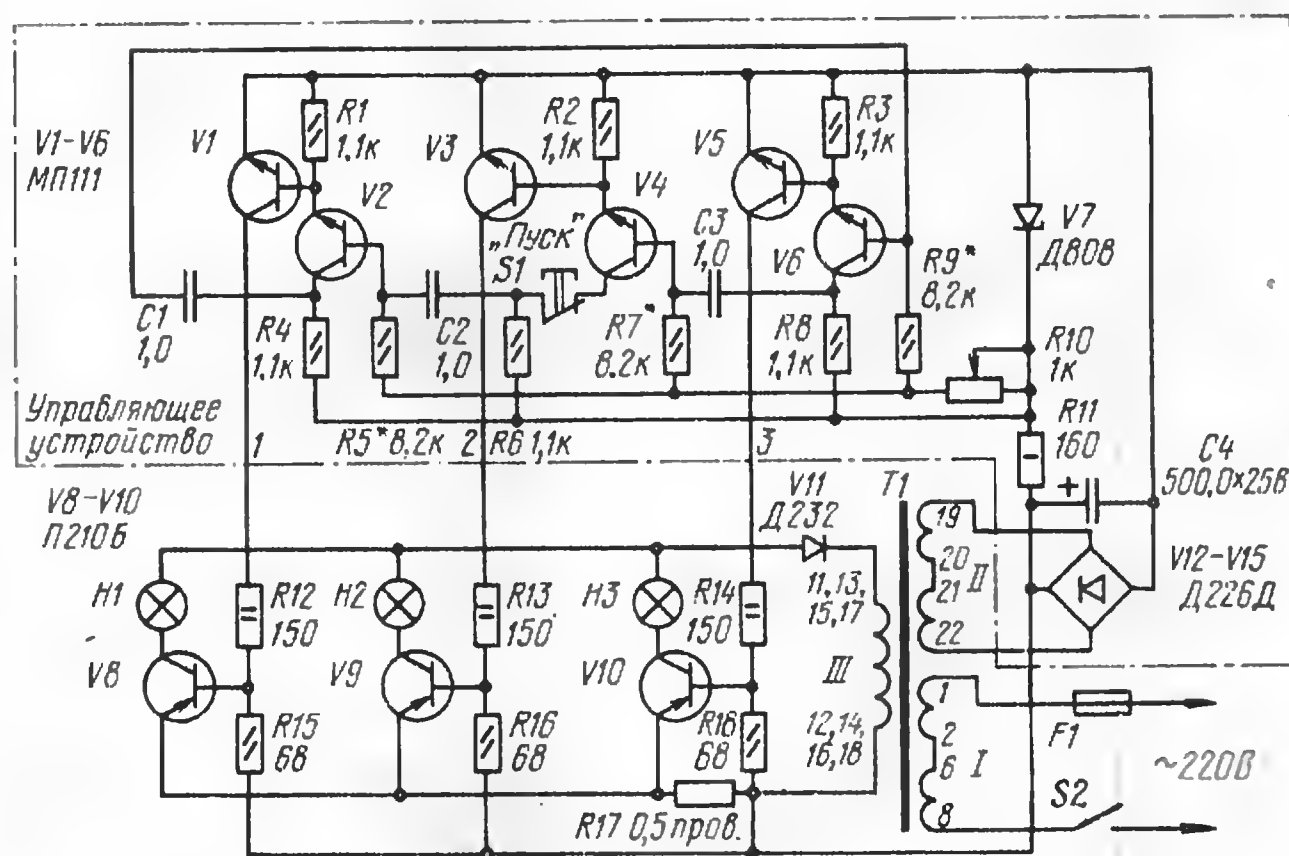


Рис. 1

полное напряжение сети, то отключаются. Более приятно плавное загорание и погасание ламп в гирляндах. Но для этого необходимо, чтобы источник питания ламп обеспечивал плавное изменение во времени величины напряжения, подаваемого на лампы, а частота пульсации светового потока была регулируемой.

Схема такого источника питания ламп накаливания трех и более гирлянд приведена на рис. 1. Моменты плавного загорания и погасания ламп в гирляндах сдвинуты во времени по отношению друг к другу, интервал же между очередными загораниями и погасания-

ляющих транзисторными ключами в цепях питания гирлянд. Световой поток и яркость свечения ламп изменяется с частотой, равной разности частот этих электрических сигналов. Управляющие импульсы формирует трехфазный мультивибратор на транзисторах $V1 - V6$, питающийся напряжением от двухполупериодного выпрямителя на диодах $V12 - V15$. Выпрямленное напряжение стабилизируется стабилизатором $V7$. Это устройство управляет силовыми транзисторами $V8, V9, V10$, в коллекторные цепи которых включены гирлянды ламп $H1 - H3$. Периодически на $1/3$ периода следования уп-



Рис. В. Торгашина

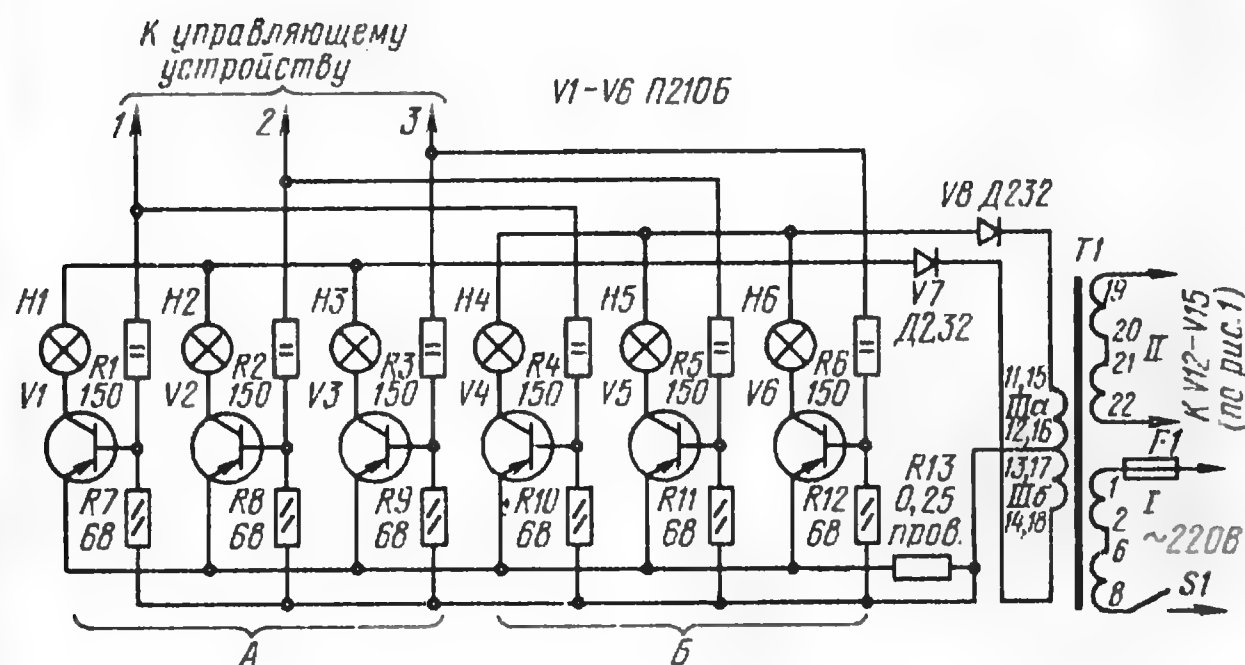
руляющих импульсов группы транзисторов $V1$, $V2$ и $V8$; $V3$, $V4$ и $V9$; $V5$, $V6$ и $V10$ переключаются из открытого состояния в закрытое. Переменным резистором $R10$ устанавливают желаемую частоту повторения управляющих импульсов. Для надежного запуска мультивибратора введена кнопка $S1$ «Пуск».

Лампы накаливания в гирляндах соединяют параллельно или последовательно, в зависимости от их номинальных напряжений и тока накала. Силовые цепи, состоящие из транзисторных ключей $V 8 - V 10$ и их нагрузок-гирлянд, питаются пульсирующим напряжением выпрямителя на диоде $V 11$. Ток через лампы гирлянд протекает только при совпадении напряжений питания силовых цепей и управля-

Желаемую периодичность загорания и погасания гирлянд устанавливают переменным резистором $R10$ управляющего устройства. Если частота пульсаций светового потока окажется недостаточно малой, то подбирают резисторы $R5$, $R7$ и $R9$.

Работоспособность переключателей обоих вариантов многократно проверена на практике. В блоке питания использован трансформатор ТА 163-127/220-50. Этот трансформатор питания (мощностью 86 Вт) выполнен на магнитопроводе ШЛ 20×40. Согласно паспортным данным в режиме номинальной нагрузки напряжения обмоток 11—12 и 13—14 при токе 0,68 А и обмоток 15—16 и 17—18 при токе 0,71 А равны 28 В, а обмоток 19—20 и 21—22 при токе 0,71 А — 6 В. Каж-

Рис. 2



ших импульсов тока в базовых цепях транзисторов V_8, V_9, V_{10} . Из-за разницы их частот происходит смещение во времени моментов загорания и погасания ламп и плавное изменение яркости их свечения.

В переключателе гирлянд, собранном по схеме на рис. 1, используется лишь одна полуволна питающего напряжения. Схема переключателя, в котором силовые цепи питаются от двухполупериодного выпрямителя, приведена на рис. 2. Здесь шесть гирлянд $H1 - H6$ объединены в две группы A и B . Управляющее же устройство остается без изменений. Плавное изменение яркости свечения ламп происходит поочередно: $H1 - H6 - H2 - H4 - H3 - H5$.

Безошибочно собранный переключатель из заведомо исправных деталей практически наладки не требует.

дая из гирлянд составлена из 10 ламп МН30-0,1 (на напряжение 30 В и ток 0,1 А). Транзисторы П210Б и диоды Д232 работают без теплоотводящих радиаторов.

Транзисторы П210Б можно заменить близкими им по максимальному току коллектора, напряжению между коллектором и базой, обратному току коллектора и статическому коэффициенту передачи тока базы. Допустимое напряжение между эмиттером и базой транзисторов V_2 , V_4 и V_6 управляющего устройства должно быть не менее 10 В.

При использовании в силовой цепи кремниевых транзисторов в устройстве по схеме рис. 1 резистор $R17$ (на рис. 2 — $R13$) можно исключить, а сопротивления резисторов $R15$, $R16$, $R18$ (на рис. 2 — $R7$ — $R12$) могут быть больше в два раза.

2. Тула

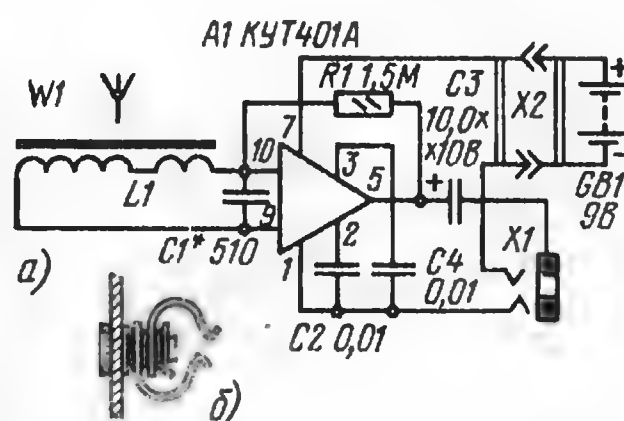
Читатели предлагают

УЛУЧШЕННЫЙ ВАРИАНТ ПРИЕМНИКА

А. СУГАК

Миниатюрный приемник на операционном усилителе, предложенный С. Мазуровым («Радио», 1979, № 7, с. 51), работает лучше и может питаться от источника напряжением 4,5...9 В, не требуя дополнительных регулировок, если его собрать по схеме, показанной на рисунке (а). Сопротивление резистора $R1$ может быть в пределах 1,0—1,8 МОм.

Разъем XI для включения микро-
телефона и питания лучше изготовить



из двух обычных гнезд путем добавления второго удлиненного контакта и изъятия коротких неиспользуемых контактов (б).

Вместо микрофона ТМ-2М можно использовать капсюль ДЭМШ-1А.

Катушку $L1$ целесообразно сделать из двух секций: неподвижной, содержащей $2/3$ общего числа витков, и подвижной, содержащей остальную $1/3$ витков. Меньшая секция позволяет после подбора конденсатора $C1$ более точно настроить входной контур на волну выбранной станции путем сближения или удаления ее от неподвижной части.

г. Старокопстантинов
Хмельницкой обл.

Внешний вид возможной конструкции приемника начинающего радиоспортсмена показан на рис. 4. Его корпус с внутренними размерами $210 \times 150 \times 115$ мм сделан из пластин листового дюралюминия толщиной 2 мм. Лицевая панель (ее разметка показана на рис. 5), выполненная из такого же материала, утоплена внутрь корпуса на 6...8 мм и упирается в уголки, скрепляющие стенки корпуса. В нижней части лицевой панели, прикрытой декоративной накладкой из тонкого органического стекла, — двухгнездный разъем (X4) для подключения головных телефонов, ручка оси переменного резистора регулировки усиления (R23) с выключателем источника питания (S2), переключатель S1 «АМ — СW» и ручка верньерного механизма. Вверху справа через прямоугольное отверстие в панели, прикрытой декоративной накладкой из прозрачного органического стекла, видна шкала настройки приемника. Частоту настройки определяют по визирной линии на накладке. Слева под такую же декоративную накладку помещают позывной, написанный на цветной бумаге.

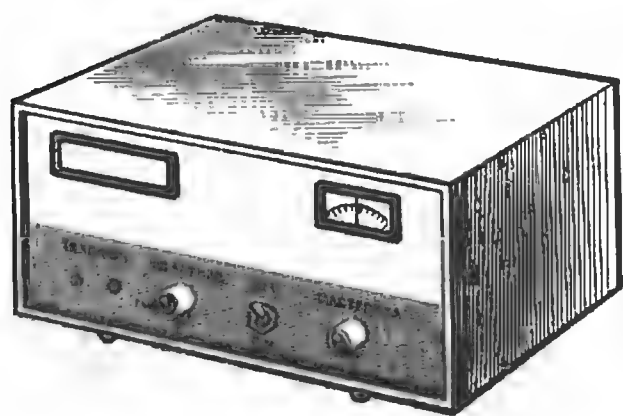


Рис. 4

Гнезда для подключения антенны и заземления смонтированы на гетинаксовой планке, укрепленной сзади под деталями входной цепи приемника.

Большая часть деталей приемника смонтирована на плате из фольгированного стеклотекстолита, жестко скрепленной с лицевой панелью двумя Г-образными металлическими кронштейнами. Внешний вид платы и соединения деталей на ней показаны на рис. 6. Токонесущие площадки образованы прорезами в фольге шириной около 1 мм. Их можно сделать, например, резакон, изготовленным из ножовочного полотна.

Каркасы катушек приклеивайте к плате клеем БФ-2. Расстояние между центрами катушек L5 и L6 полосового

фильтра промежуточной частоты должно быть 20 мм. Выводы катушек припаяйте к проволочным стойкам (см. рис. 2 в первой части статьи).

Резисторы и контурные конденсаторы, которые во время налаживания приемника надо будет подбирать (на схеме отмечены звездочками), целесообразно монтировать на временных проволочных стойках.

Налаживание начинайте с тщательной проверки монтажа по принципиальной схеме приемника. Особенно внимательно проверьте правильность включения транзисторов и полярность электролитических конденсаторов. Обязательно прочистите все изолирующие дорожки между токонесущими участками печатной платы. Подключив параллельно разомкнутым контактам выключателя питания (S2) миллиамперметр, измерьте потребляемый приемником ток. Он не должен превышать 20 мА.

Приступая к налаживанию низкочастотной части, обесточьте гетеродин преобразователя частоты и установите режимы транзисторов по постоянному току. Режимы транзисторов, указанные на принципиальной схеме, измерены вольтметром постоянного тока с относительным входным сопротивлением 10 кОм/В при напряжении батареи, равном 9 В. После этого переключатель S1 установите в положение «АМ», а движок переменного резистора R23 — в положение наибольшего усиления. Левый (по схеме) вывод конденсатора C19 временно отключите от катушки L10 и подсоедините к антенне. При этом в телефонах должна прослушиваться передача одной из радиовещательных станций или одновременно нескольких. Дело в том, что наведенные в антенне колебания высокой частоты детектируются транзистором V5 и поступают к усилителю низкой частоты. Подбирая резистор R13, добейтесь наиболее громкого и неискаженного звука в телефонах. После этого конденсатор C19 вновь подключите к катушке L10.

Затем восстановите цепи питания гетеродина и проверьте, работает ли он. При срыве генерации, например при кратковременном замыкании выводов конденсатора C11 или резистора R6, напряжение на эмиттере транзистора V1 должно резко уменьшиться, примерно до 1 В.

Убедившись в работоспособности гетеродина, подключите антенну и заземление к предназначенным для них гнездам X2 и X3 и, медленно вращая ось блока КПЕ, настройте приемник на какую-либо радиостанцию, работающую в середине диапазона (телефон или телеграфом — безразлично). Теперь, не изменяя настройки приемника, подстроечными сердечниками ка-

ПРИЕМНИК

В. БОРИСОВ

тушек всех контуров промежуточной частоты, начиная с контура L9C17, добейтесь наиболее громкого приема сигналов этой станции. Затем перестройте приемник на другую станцию, сигналы которой слышны слабее, и точно также подстройкой контуров промежуточной частоты добивайтесь наиболее громкого радиоприема.

Так, повторив операцию несколько раз, вы настроите эти контуры на частоту, близкую 110 кГц — промежуточную.

Может случиться, что индуктивность и емкость одного из контуров окажутся недостаточными для точной настройки его на промежуточную частоту или, наоборот, чрезмерно большими (максимум сигнала достигается при полностью введенном внутрь катушки подстроечнике). В таком случае контур-

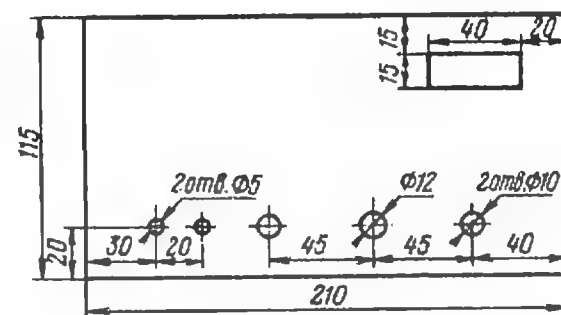


Рис. 5

ный конденсатор надо заменить конденсатором меньшей емкости или, наоборот, конденсатором большей емкости. Правильным надо считать, когда точная настройка контура получается при введении подстроечного сердечника примерно на 3/4 глубины каркаса катушки.

Следующий этап — проверка работоспособности и подстройка телеграфного гетеродина. Делайте это так. Переключатель S1 переведите в положение «СW», подстроечный сердечник контурной катушки L11 полностью введите в каркас и измерьте напряжение на эмиттере транзистора V5. Затем, не отключая вольтметр, замкните коротко резистор R19. Если гетеродин возбуждается, то при замыкании базовой цепи его транзистора генерация сорвется, о чем будет свидетельствовать резкое уменьшение напряжения на эмиттере транзистора V5.

Убедившись в работоспособности телеграфного гетеродина, настройте при-

Окончание. Начало см. в «Радио», 1980, № 10.

НАЧИНАЮЩЕГО РАДИОСПОРТСМЕНА

емник на какую-либо радиостанцию и начинайте очень плавно вытягивать из катушки *L II* подстроечный сердечник, пока в телефонах не появится свистящий звук. Подстроечный сердечник закрепите в каркасе в таком положении, при котором в телефонах телеграфные сигналы слышны как звуковые средней тональности.

Остается установить границы диапазона частот, перекрываемого приемником. В качестве источника высокочастотных сигналов можно использовать промышленный супергетеродин с хорошо проградуированной, желательно большой, шкалой диапазона СВ. Вещательный диапазон СВ, как известно, охватывает частоты от 525 до 1605 кГц (что соответствует волнам длиной от 571,4 до 186,9 мм). Стандартная промежуточная частота радиовещательного супергетеродина 465 кГц. Следовательно, частота колебаний его гетеродина в диапазоне СВ изменяется от $525 + 465 = 990$ до $1605 + 465 = 2070$ кГц. Сигналы гетеродина нужной частоты образцового супергетеродина и используйте для установки любительского диапазона настраиваемого приемника.

По существу, надо установить только низкочастотную границу, а высокочастотная определяется автоматически. Для этого контрольный приемник настройте по шкале на частоту 1335 кГц (длина волны около 224 м), чтобы его гетеродин излучал колебания частотой 1800 кГц. Настраиваемый приемник отнесите от контрольного на расстояние двух-трех метров, ротор его блока КПЕ установите в положение наибольшей емкости, переключатель режимов работы — в положение «СВ», и подстроечным сердечником гетеродинной катушки L8 добейтесь появления в телефонах свистящего звука. Затем ротор блока КПЕ переведите в положение минимальной емкости конденсаторов и изменением настройки контрольного приемника добейтесь появления в телефонах такого же звука. Таким способом по шкале контрольного приемника можно уточнить высокочастотную границу диапазона самодельного приемника. После этого установите переключатель S1 в положение «АМ», настройте приемник на любую из станций низкочастотного участка (емкость КПЕ близка к максимальной)

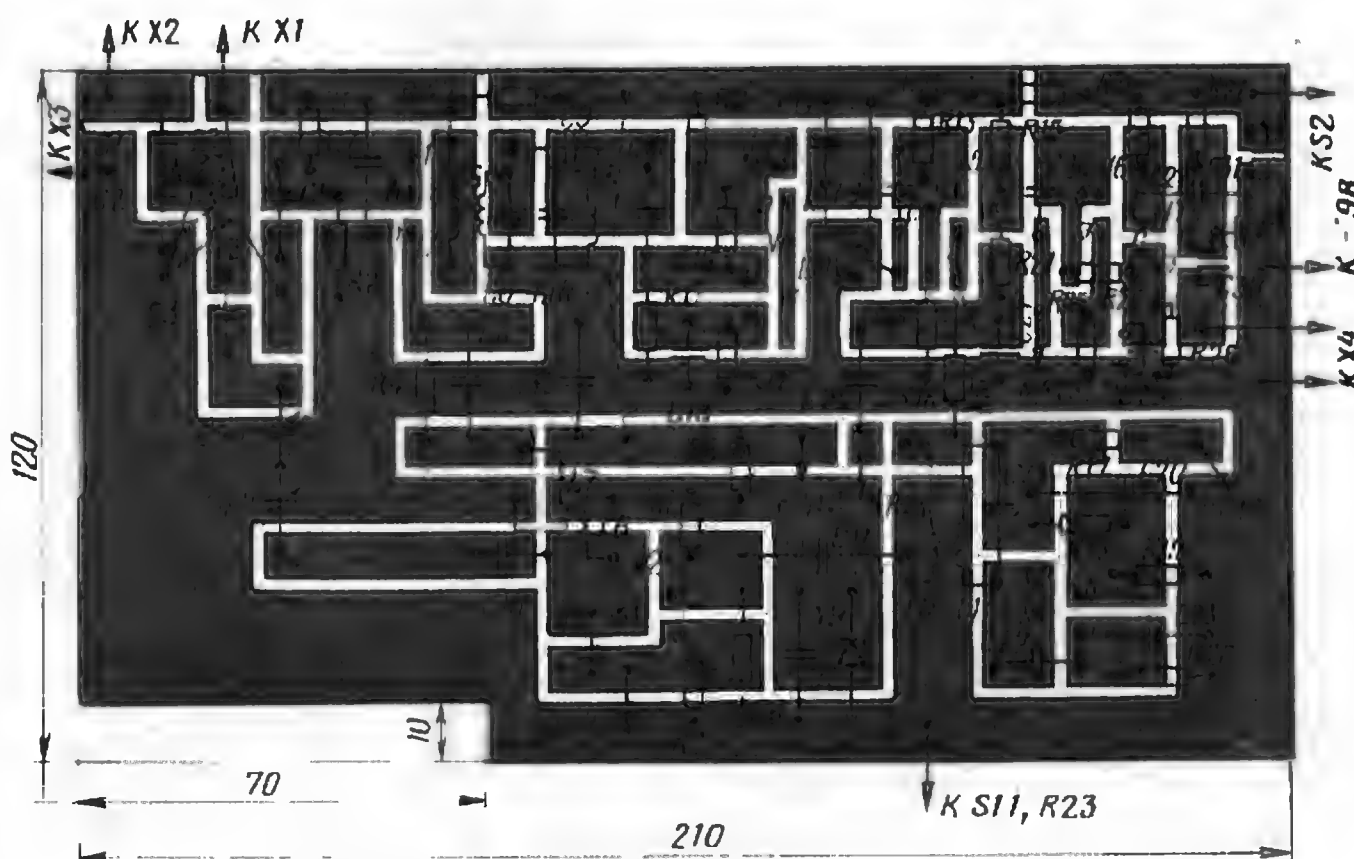
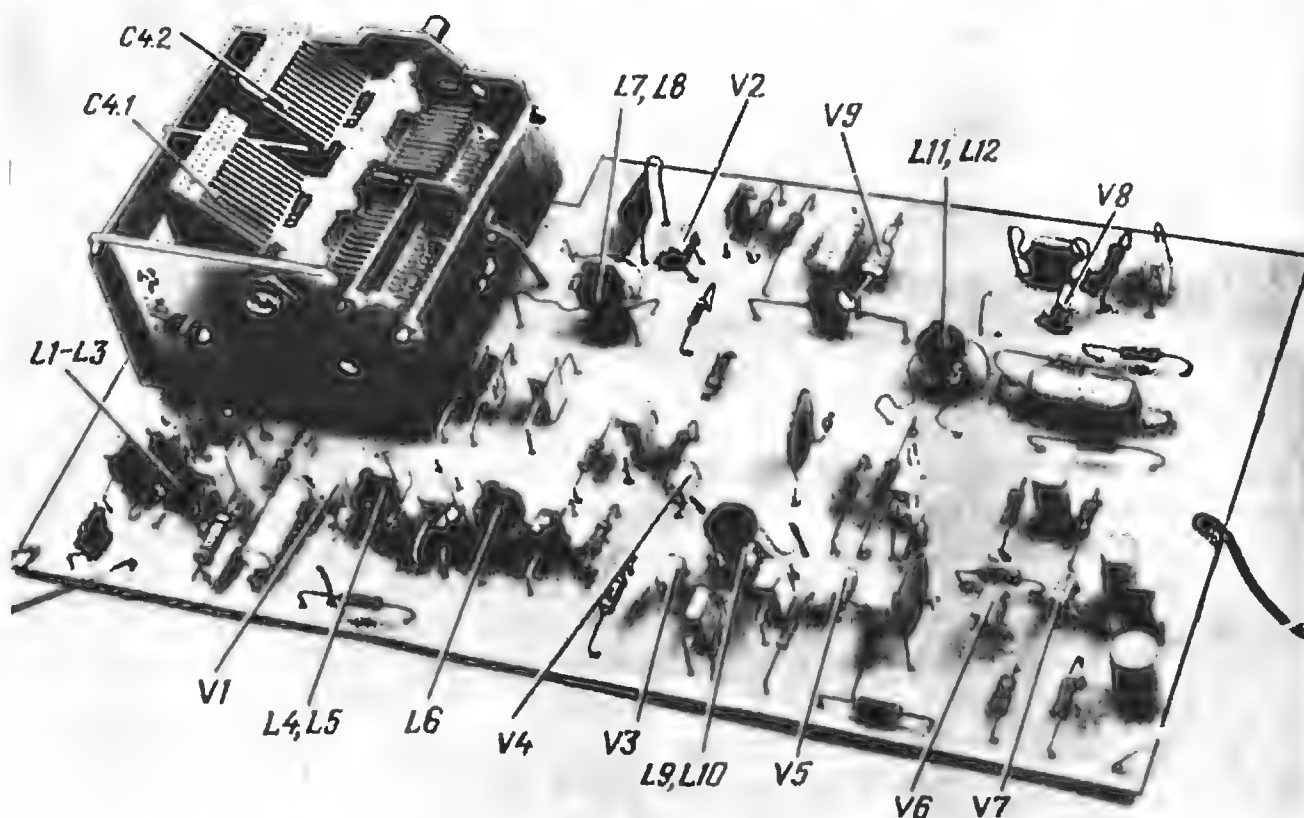


Рис. 6

и, не изменяя настройки, подстроечным сердечником катушки 1.1 входного контура добейтесь наибольшей громкости приема сигналов той же станции.

Остается каплями воска или канифоли закрепить подстроечные сердечники всех катушек в их каркасах, чтобы не

сбить настройку, укрепить монтажную плату с лицевой панелью в корпусе приемника и приступить к наблюдениям за работой любительских станций в диапазоне 160 метров.

2. Москви.

Старт этому конкурсу был дан в февральском номере журнала «Радио». Читателям предлагалось разработать игровые автоматы, аналогичные игре «Закати шарик», которую сконструировал свердловчанин Б. Игошев. Однако в отличие от исходной конструкции эти игровые автоматы необходимо было выполнить на полупроводниковых приборах или микросхемах.

Сейчас можно откровенно признаться: объявляя этот конкурс, мы никак не предполагали, что он получит столь широкий отклик. Менее, чем за два месяца в редакцию пришло более 70 объемистых почтовых конвертов с пометкой «На мини-конкурс». Многие прислали описания двух-трех вариантов игрового автомата. Среди участников конкурса — учащиеся общеобразовательных школ и ПТУ, их родители — инженеры и даже научные работники.

В конкурсе приняли участие и целые коллективы — шесть радиотехнических кружков школ и внешкольных учреждений. Особо хочется отметить тульский клуб НТМ «Электрон». Здесь под руководством молодого инженера А. Евсеева, который оказывает помощь клубу на общественных началах, группа юных радиолюбителей, увлеченная идеей конкурса, разработала и изготовила несколько комплектов игровых автоматов с автономными источниками питания. С ними ребята летом выезжали в пионерские лагеря и там проводили массовые игры «Закати шарик». Подобными автоматами они оснастили пионерские игротехи некоторых школ города.

Весьма активно и, пожалуй, даже с азартом, включились в конкурс юные радиолюбители технического кружка школы № 33 г. Осинки Кемеровской области. Под руководством преподавателя физики С. Кузнецова они продумали и проверили на макетах два варианта автомата «Закати шарик» и еще три настольных игры: «Поиск», «Не подорвись на mine», «Морской бой». О творчестве этого коллектива юных радиолюбителей мы намерены в будущем рассказать на страницах нашего журнала.

Мини-конкурс продемонстрировал завидный интерес, проявляемый радиолюбителями к игровым автоматам, желание поделиться своими находками с такими же энтузиастами этого увлекательного направления радиолюбительского творчества. И выиграли от конкурса не только его участники, а и огромная армия читателей нашего журнала.

За активное участие в мини-конкурсе, наиболее оптимальные и технические решения игровых автоматов многие радиолюбители награждены дипломами журнала «Радио».

Редакция благодарит всех участников конкурса и желает им новых творческих успехов!

Технические итоги мини-конкурса анализирует председатель жюри, кандидат технических наук С. Бирюков.

МИНИ-КОНКУРС: АНАЛИЗ, ИТОГИ

С. БИРЮКОВ

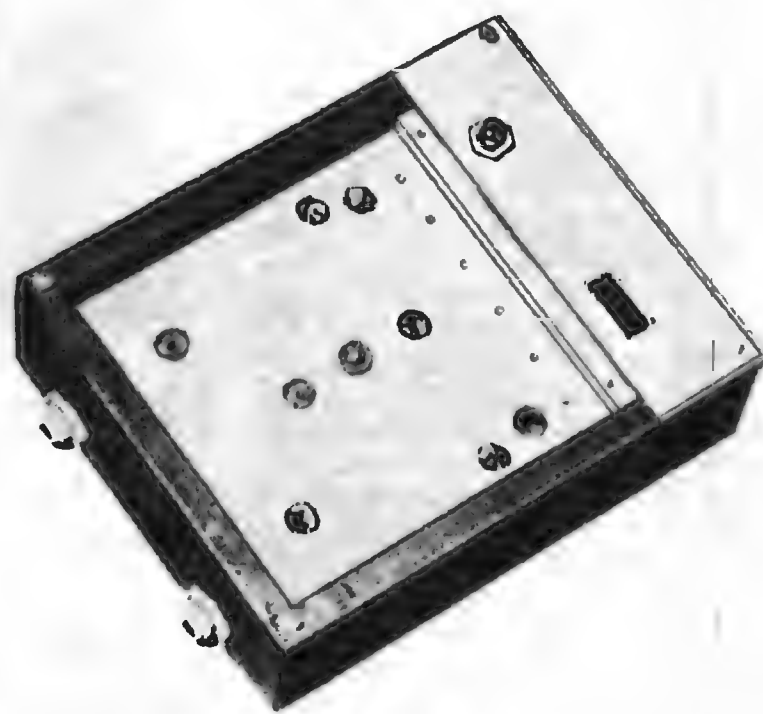
Все варианты игрового автомата «Закати шарик», присланные на конкурс, можно разделить на несколько групп. Это, прежде всего, конструкции с использованием микросхем малой степени интеграции, обычно серии К155. Таких вариантов абсолютное большинство. Среди них есть очень простые, удовлетворяющие всем условиям конкурса. В части игровых автоматов индикаторы (светодиоды или лампы накаливания) загораются последовательно в соответствии с замыканием шариком контактов в нужном порядке и не гаснут до окончания игры. Есть, конечно,

и более сложные варианты — с последовательным зажиганием и гашением индикаторов.

Предложено большое число вариантов автоматов с использованием триггеров. Они также достаточно простые, но все же сложнее собираемых на микросхемах. Среди них также есть простые варианты без гашения индикаторов и более сложные — с гашением.

Все немногие варианты игры, выполненные на транзисторах, оказались весьма сложными и не могут быть рекомендованы для повторения.

Получено было и несколько вариантов игры на микросхе-



Игровой автомат радиолюбителей тульского клуба НТМ «Электрон»

мах средней степени интеграции, очень интересных по принципу действия.

Разумеется, не обошлось без различных усложнений игровой программы. Например, некоторые читатели предлагают ввести дополнительные «штрафные» лунки, попадание шарика в которые вызвало бы погасание всех или последнего из зажегшихся индикаторов этого игрока. В некоторых вариантах свойствами таких «штрафных» лунок обладает часть лунок, или все — кроме очередной, в которую нужно закатить шарик.

По-разному решался вопрос индикации окончания игры. Пожалуй, самым правильным надо считать остановку возможности дальнейшего зажигания проигравшим игроком очередных индикаторов. Менее удобным вариантом является блокировка зажигания проигравшим игроком лишь последнего индикатора, еще менее удачным — гашение всех индикаторов проигравшего, так как не позволяет после окончания игры оценить результат проигравшего в сравнении с выигравшим.

Неправильным решением, на наш взгляд, следует при-

знать вариант, при котором выигрыш одного из игроков никак не влияет на возможность продолжения игры и индикацию результата другим — в этом случае близкое во времени окончание игры двумя игроками может приводить к спорам, которые не возникнут при других вариантах игры.

Многие радиолюбители отказались от специальных таблиц «Старт» и «Финиш», справедливо полагая, что можно совсем обойтись без первого и использовать в качестве таблицы «Финиш» индикатор выигравшего игрока.

Рассмотрим некоторые интересные варианты игровых автоматов, предложенные участниками конкурса.

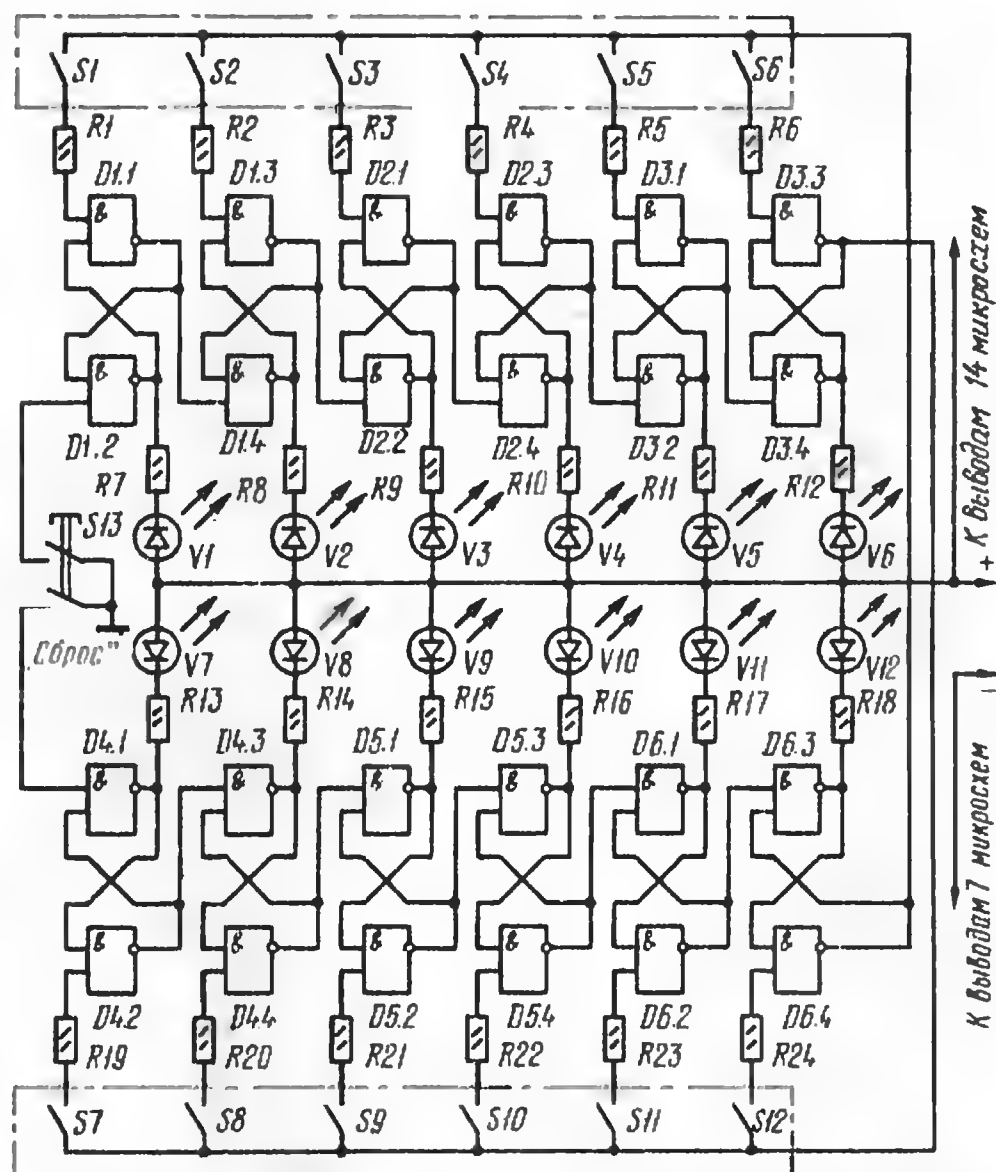
Наиболее проста идея игры «Закати шарик» реализована кружковцами молодежного клуба «Ровесник» Московского района г. Харькова. Вот краткое описание игры, присланное руководителем этого кружка А. Антоненко.

Основу автомата (рис. 1) составляют RS-триггеры, соединенные между собой так, чтобы каждый последующий триггер мог включиться только после предыдущего. Состояние триггеров индицируют светодиоды. При достижении

одним из игроков финиша, пульт его противника блокируется.

Пульты игроков, как и в ав-

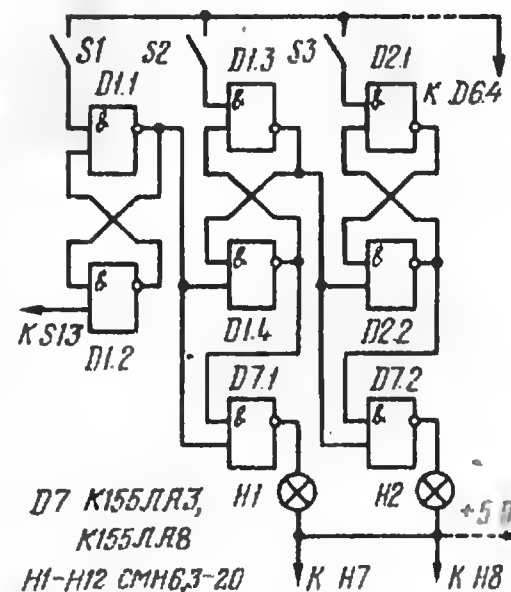
Надо сказать, что из автомата харьковчан без ущерба для его работы можно исключить резисторы R1 — R6.



D1-D6 K155ЛЛ3; R1-R6, R19-R24 1к; R7-R18 470; V1-V12 АЛ102А

Рис. 1

Рис. 2



томате Б. Игошева, с двойным дном, но верхнее дно, имеющее 6 отверстий, должно быть из токопроводящего материала. Верхнее дно пульта первого игрока соединено с выходом последнего триггера пульта второго игрока, а верхнее дно его пульта — с выходом последнего триггера пульта первого игрока.

Нижнее дно обоих пультов изготавливают из фольгированного стеклотекстолита или гетинакса. Оно имеет 6 контактных площадок, расположенных под отверстиями в верхнем дне. При попадании в отверстие шарик должен замыкать цепь между верхним дном и контактной площадкой.



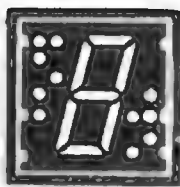
Игровой автомат «Закати шарик», созданный В. Маричевым (Новомосковск Тульской области), популярен у его детей и их товарищей



В автоматах упомянутых здесь авторов поочередно загоревшиеся индикаторы у выигравшего игрока не гаснут до нажатия кнопки «Сброс». Это приводит к лишнему расходу энергии, особенно нежелательному при автономном питании и использовании в качестве индикаторов ламп накаливания. С целью экономии электроэнергии многие авторы, несколько усложнив конструкции, в момент зажигания очередного индикатора гасят предыдущий. Наиболее удачно гашение индикаторов решили Ю. Кузьмин из г. Чебоксары и Р. Юодис из г. Вильнюса. Фрагмент их схем применительно к схеме автомата харьковских кружковцев (рис. 1) показан на рис. 2.

В автомате работают лампы накаливания МНЗ,5-0,15, микросхемы К133ЛА3 и К133ЛА4, транзисторы серий МП35—МП37. Для транзисторов со статическим коэффициентом передачи тока, равным 30...40, сопротивление резисторов $R1$ — $R12$ должно быть около 300 Ом.

(Окончание следует)



ГЕНЕРАТОРЫ ДЛЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ЧАСОВ

Г. КОРОТАЕВ

Стабильность показаний бытовых электронных часов считается достаточной, если они не требуют корректировки хотя бы в течение месяца. В сутках — 86 400 с (округленно — 10^5 с). Следовательно, если допустить уход часов до 1 с за сутки, то нестабильность задающего генератора за этот период должна быть не хуже, чем 10^{-5} .

Задающие генераторы, собранные на мультивибраторах, не удовлетворяют поставленному условию вследствие их нестабильности из-за изменений температуры и питающего напряжения. Поэтому они требуют обязательного применения синхронизаторов. Низкая стабильность частоты сети также не позволяет использовать ее в качестве образцовой.

Если задающий генератор выполнить на высокочастотном контуре, слабо связанном с транзистором, и подобрать конденсатор контура по ТКЕ так, чтобы компенсировать температурный уход индуктивности катушки, то можно получить нестабильность частоты около 10^{-4} . В некоторых случаях она достаточна для использования такого генератора в электронных часах.

Наиболее стабильны задающие генераторы, собранные на кварцевых резонаторах. Без особых ухищрений нестабильность таких генераторов может быть получена порядка $10^{-5} \dots 10^{-6}$. При термостатировании кварцевого генератора можно достичь и значительно лучших результатов.

Однако при построении кварцевых генераторов радиолюбители сталкиваются с определенными трудностями, обусловленными свойствами кварцевых резонаторов. Так температурная зависимость

собственной частоты резонатора, достигает, в худшем случае, значения $3 \cdot 10^{-6}$ град $^{-1}$. Учитывая, однако, что часы эксплуатируют обычно в помещении, где температура меняется в основном лишь в небольших пределах, можно обойтись без термостатирования генератора и пренебречь температурной зави-

симостью частоты резонатора, достигается, в худшем случае, значения $3 \cdot 10^{-6}$ град $^{-1}$. Учитывая, однако, что часы эксплуатируют обычно в помещении, где температура меняется в основном лишь в небольших пределах, можно обойтись без термостатирования генератора и пренебречь температурной зави-

симостью частоты резонатора, достигается, в худшем случае, значения $3 \cdot 10^{-6}$ град $^{-1}$. Учитывая, однако, что часы эксплуатируют обычно в помещении, где температура меняется в основном лишь в небольших пределах, можно обойтись без термостатирования генератора и пренебречь температурной зави-

симостью частоты резонатора, достигается, в худшем случае, значения $3 \cdot 10^{-6}$ град $^{-1}$. Учитывая, однако, что часы эксплуатируют обычно в помещении, где температура меняется в основном лишь в небольших пределах, можно обойтись без термостатирования генератора и пренебречь температурной зави-

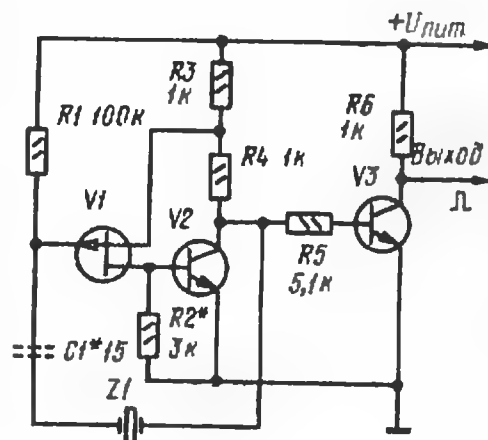
симостью частоты резонатора, достигается, в худшем случае, значения $3 \cdot 10^{-6}$ град $^{-1}$. Учитывая, однако, что часы эксплуатируют обычно в помещении, где температура меняется в основном лишь в небольших пределах, можно обойтись без термостатирования генератора и пренебречь температурной зави-

симостью частоты резонатора, достигается, в худшем случае, значения $3 \cdot 10^{-6}$ град $^{-1}$. Учитывая, однако, что часы эксплуатируют обычно в помещении, где температура меняется в основном лишь в небольших пределах, можно обойтись без термостатирования генератора и пренебречь температурной зави-

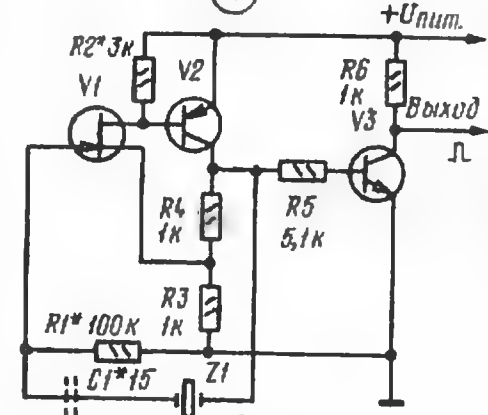
симостью частоты резонатора, достигается, в худшем случае, значения $3 \cdot 10^{-6}$ град $^{-1}$. Учитывая, однако, что часы эксплуатируют обычно в помещении, где температура меняется в основном лишь в небольших пределах, можно обойтись без термостатирования генератора и пренебречь температурной зави-

симостью частоты резонатора, достигается, в худшем случае, значения $3 \cdot 10^{-6}$ град $^{-1}$. Учитывая, однако, что часы эксплуатируют обычно в помещении, где температура меняется в основном лишь в небольших пределах, можно обойтись без термостатирования генератора и пренебречь температурной зави-

г. Москва

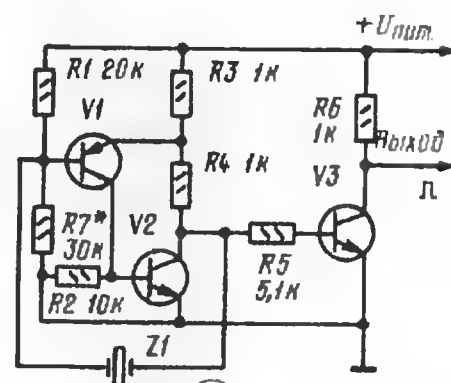


а

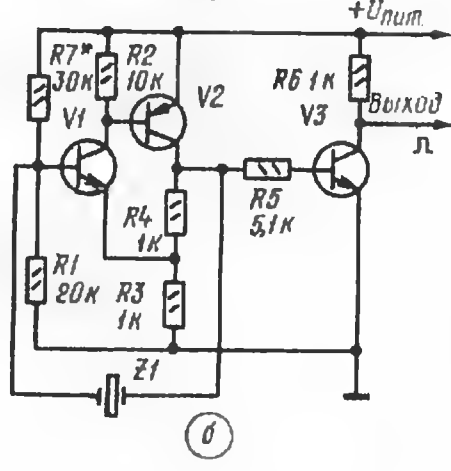


б

Рис. 1



а



б

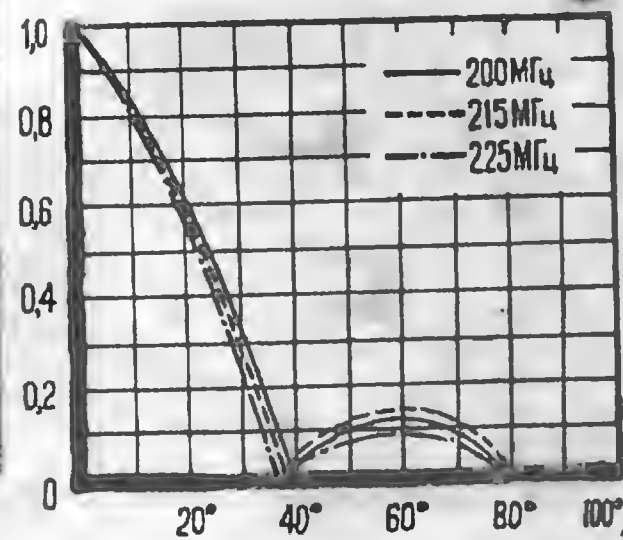
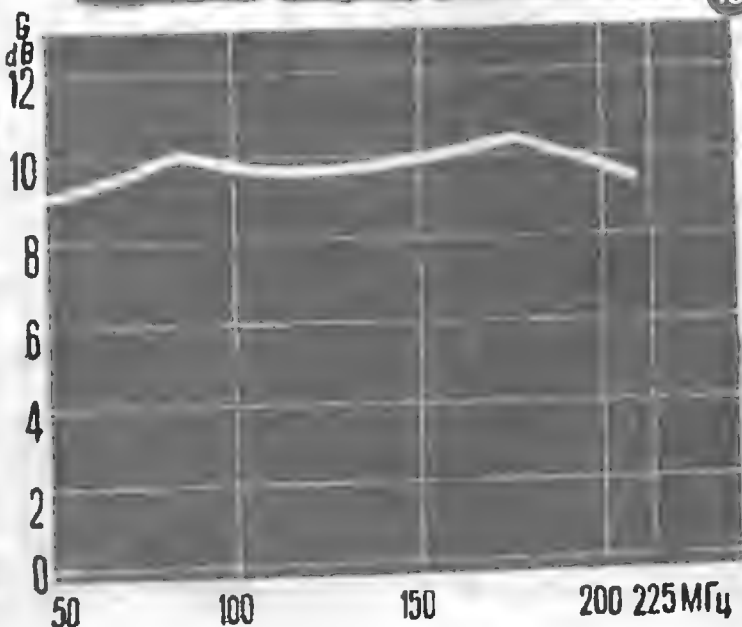
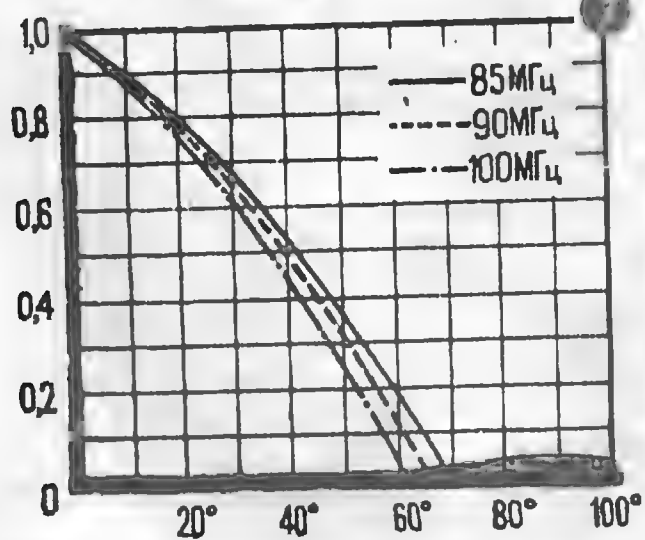
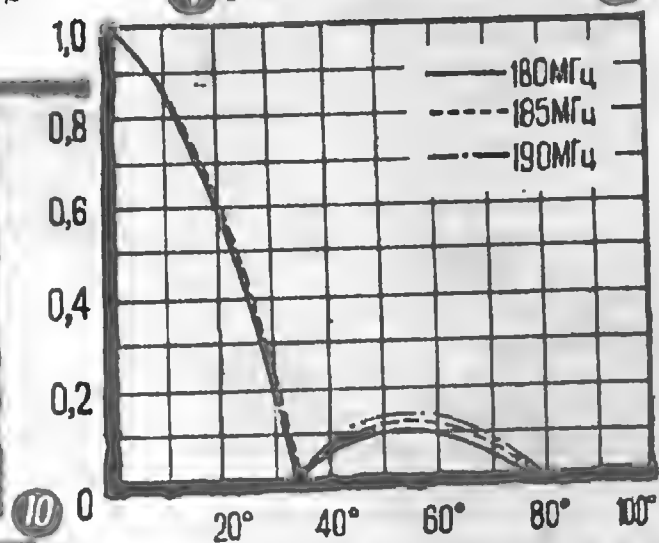
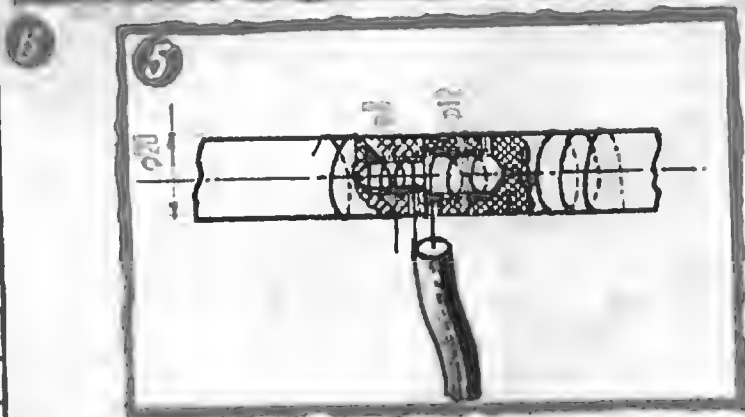
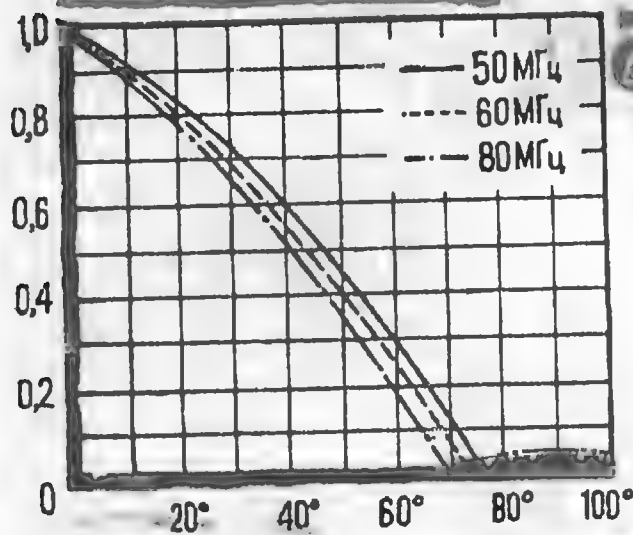
Рис. 2

симостью частоты кварцевого резонатора. Кроме того, динамическое сопротивление резонаторов (оно лежит в пределах от 1 кОм для резонаторов на 1 МГц до 100 кОм для резонаторов на 4...5 кГц) имеет очень большой разброс от образца к образцу. Это может привести к тому, что не все резонаторы даже из одной

2 мВт. Поэтому резонаторы необходимо подключать к цепям с высоким входным сопротивлением.

В электронных часах в целях уменьшения числа элементов в счетчике, служащем для получения минутных или секундных импульсов, и установки в нем более низкочастотных элементов желательно применять низкочастотные

A diagram of a helical spring. The spring is oriented vertically. The total height of the spring is labeled as 5. The diameter of the spring is labeled as ϕ . Arrows indicate the direction of the spring's coils.



В редакционной почте часто встречаются письма с просьбой опубликовать в журнале описание простой малогабаритной телевизионной антенны для приема передач по всем каналам метрового диапазона волн. Описание очень удачной конструкции такой антенны мы нашли в журнале болгарских радиолюбителей и решили познакомить с ней наших читателей. Редакция надеется, что статья заинтересует радиолюбителей, увлекающихся телевизионным приемом и просит повторивших эту антенну прислать свои отзывы в редакцию.

В связи с широким развитием телевизионного вещания радиолюбители, в особенности проживающие в сельской местности, нередко сталкиваются с проблемой конструирования широкополосных телевизионных антенн. Такие антенны должны работать в диапазоне частот 48,5...100 МГц и 174...230 МГц (т. е. обеспечивать прием сигналов во всех телевизионных каналах метрового диапазона волн) и иметь эффективность, достаточную для нормальной эксплуатации обычного телевизионного приемника. Кроме того, желательно, чтобы антенна имела небольшие габариты.

Одна из наиболее распространенных телевизионных антенн — антенна типа «волновой канал». Однако, она узкополосна и имеет значительные размеры. Так, например, длина рефлектора P пятиэлементной антенны, схематически показанной на рис. 1, для первого телевизионного канала должна быть 3,13 м, а длина стрелы достигает 4 м. Объясняется это просто. Для получения хороших параметров антенны необходимо, чтобы электрическая длина вибраторов была соизмерима с длиной принимаемой волны. Но так как для изготовления антенн используют, как правило, линейные проводники (металлическая трубка, лента, проволока), а скорость распространения электромагнитной энергии вдоль таких проводников близка к скорости света, то геометрическая длина вибраторов оказывается очень близкой к электрической. Размеры антенны с линейными проводниками для диапазона метровых волн оказываются внушительными. Такую антенну довольно сложно изготовить и установить, особенно в любительских условиях.

Однако создать малогабаритную широкополосную антенну все же возможно, и доказательством этому служит антенна, разработанная болгарскими радиолюбителями [1]. Для уменьшения габаритов они использовали спирально-диэлектрические вибраторы (см. например, [2]).

Директоры и вибраторы таких антенн представляют собой изоляционный стержень, на котором проводник расположен в виде спирали. Важно только, чтобы диаметр спирали a был много меньше длины волны λ принимаемого сигнала. В этом случае такой вибратор или директор можно рассматривать как совокупность последовательно включенных рамок диаметром a и элементарных диполей длиной S (см. рис. 2). Направление максимального излучения такого вибратора совпадает с осью директорной антенны. Если необходимо всей антенне придать направленность излучения, то за вибратором устанавливают рефлектор — плоскую решетку из толстой проволоки, укрепленную на стреле антенны. Экспериментальные исследования показали, что хорошие результаты могут быть получены, если к торцам спирально-диэлектрических вибраторов прикреплены металлические конусы.

Размеры антенны с такими элементами и вибраторами получаются значительно меньшими. Расчет всех элементов антенны выполнен согласно методике на проектирование спирально-диэлектрических антенн при условии, что $a \ll \lambda$. В оригинале статьи расчет не приводится, но его можно найти в [3].

Теперь о конструкции антенны. Несущая стрела представляет собой стержень диаметром 30 мм из органического стекла. Для вибраторов диаметр стержней должен быть 20 мм. Могут быть использованы и другие изоляционные материалы. Сами вибраторы, после их изготовления, вклеены в цилиндрические лыски стрелы. Каждый спирально-диэлектрический вибратор состоит из двух плеч, расположенных симметрично относительно центра. На каждом плече вибратора расположено по 8 витков провода ПЭВ-1 1,0. Направление навивки проводника на обоих плечах должно быть одинаковым. Чтобы параметры антенны со временем не изменялись, провод укладывают в винтовую канавку. На рис. 4 показано, как конструктивно выполнен спирально-диэлектрический вибратор, выполняющий роль первого директора. При изготовлении вибраторов следует придерживаться следующего порядка. Проводник вставляют в отверстие левого металлического конуса и припаивают его. Далее наматывают 8 витков с шагом 8,7 мм. В средней части вибратора, в специально предусмотренном пазу, плотно, виток к витку, укладывают еще 10 витков провода, а затем остальные 8 витков с тем же шагом, что и в левой части вибратора, и конец проводника также запаивают в метал-

лический конус. Таким образом, оба конуса оказываются соединены электрически. Размеры металлических конусов для всех вибраторов одинаковы, а способ их крепления становится понятен при рассмотрении рис. 4. Выполнение остальных вибраторов аналогично описанному, меняется только шаг намотки и длина диэлектрического стержня.

Активный вибратор конструктивно несколько отличается от остальных, а объясняется это необходимостью подачи питания в антенну. Как это сделать показано на рис. 5. Необходимо помнить, что экранная оплетка коаксиального кабеля должна быть соединена со спиралью левого плеча вибратора, а внутренняя жила — со спиралью правого плеча. Конструктивные данные остальных элементов приведены в таблице.

Номер вибратора	Шаг намотки	Длина намотки	Длина проводника
Активный вибратор	8,8	90	720
I директор	8,7	84	672
II директор	8,6	78	624
III директор	6,8	70	560
IV директор	6,4	64	504
V директор	6,3	62,8	502,5

Рефлектор представляет собой решетку, изготовленную из алюминиевой трубки диаметром 5 мм. Расстояние между проводниками — 30 мм. В центре решетки устанавливают цилиндрическую втулку, с помощью которой она крепится к несущей стреле антенны со стороны активного вибратора. Для увеличения жесткости всей конструкции углы рефлекторной решетки капроновым канатиком соединяют со стрелой антенны между двумя последними директорами.

Основные характеристики антенны, диаграммы направленности на различных частотах и частотная зависимость коэффициента направленности антенны приведены соответственно на рис. 6—10.

Публикацию подготовил

Б. АЛЕКСЕЕВ

ЛИТЕРАТУРА

1. Д. Дьянов, Я. Чучерков. Широкодиапазонная телевизионная антенна с малыми размерами. — «Радио, телевизия, електроника», (НРБ), 1978, № 9, с. 5—6 и 1979, № 2, с. 28—29.
2. К. Харченко. Проводники с укорочением в антеннах. — «Радио», 1978, № 8, с. 20—21.
3. «Антенны и устройства СВЧ». М., «Советское радио», 1972.



НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ СТАТЕЙ

Я. ЛАПОВOK, Ю. БИГЕЛЬДИН, В. ШУШУРИН, Валентин и Виктор ЛЕКСИНЫ, В. и Л. ПАВЛОВЫ, Е. ГУМЕЛЯ, О. РЕШЕТНИКОВ, А. КОЗЯВИН, В. ПОЛЯКОВ, Л. НОВОРУССОВ, И. ОШМЯНСКИЙ, С. ЛЮБАРСКИЙ, В. НИКИФОРОВ, А. РОДИОНОВ

Валентин и Виктор Лексинны. Многополосный с аналогами LC-фильтров. — «Радио», 1979, № 10, с. 26, 27.

Каково входное сопротивление нагрузки темброблока?

Входное сопротивление темброблока, в зависимости от положения подвижных контактов переменных резисторов, изменяется в пределах 10...12 кОм. Выходное сопротивление блока равно сотым долям Ома, однако исходя из нагрузочных свойств ОУ по току желательно, чтобы сопротивление нагрузки было не менее 1,5...2 кОм. Таким образом, блок можно подключать к любому усилителю НЧ с входным сопротивлением не менее 1,5 кОм.

Куда подключен второй вывод конденсатора C13?

Второй вывод конденсатора C13 соединен с общим проводом.

По какой схеме можно собрать предварительный усилитель для подключения темброблока к радиоприемнику, проигрывателю и линейному выходу магнитофона?

Схема такого предусилителя приведена на схеме рис. 1. Его коэффициент усиления можно определить по формуле:

$$K = \frac{R4 + R5}{R4}$$

При указанных на схеме номиналах элементов $K=2$, что соответствует чувствительности 250 мВ, обеспечивающей получение оптимальной величины сигнала для темброблока.

Можно ли в темброблоке в качестве А1 использовать микросхему К1УТ401А или К1УТ401Б?

Использовать микросхему К1УТ401А, в принципе, можно, но нежелательно, так как для ее питания необходимо напряжение $\pm 6,3$ В, что приведет к ухудшению параметров темброблока. Лучше применить микросхему К1УТ401Б, включив ее по схеме рис. 2.

Как уменьшить уровень шума, вносимого транзисторами полосовых регуляторов?

Уровень шума можно снизить за счет уменьшения рабочих то-

ков. При этом сопротивление резистора R8 следует увеличить до 390 Ом и подобрать сопротивления резисторов R1 и R2, руководствуясь методикой, изложенной в статье.

лителе ПЧ. Фильтр в этом случае должен подключаться к выходу микросхемы А2.

Какие микросхемы, кроме К1УТ401Б, можно использовать в данной конструкции?

В качестве А1 рекомендуется применять операционные усилители с коэффициентом передачи не ниже $5 \cdot 10^3$, например, К1УТ402А или К1УТ402Б. В качестве А2 можно использовать любой операционный усилитель.

В. Никифоров. Генератор сетчатого поля. — «Радио», 1979, № 8, с. 28.

Каковы особенности налаживания генератора?

Генератор, изготовленный в соответствии с приведенной в статье схемой и с рекомендованными номиналами элементов, дополнительно регулировки практически не требует. Если все же возникает необходимость в его регулировке, то начинают ее с проверки величины напряжения на конденсаторе C5 (11 В). Затем проверяют работу мультивибратора вертикальных линий, предварительно отключив резистор R13. Наличие на экране телевизора устойчивых вертикальных линий свидетельствует о нормальной работе мультивибратора.

Аналогично проверяют работу мультивибратора горизонтальных линий. При этом отключается не резистор R13, а конденсатор C4. На экране телевизора должны наблюдаться устойчивые горизонтальные линии.

Как пользоваться генератором при регулировке телевизора?

При работе с прибором желательно, чтобы частота его задающего генератора была близка к номинальной, то есть 15,625 кГц.

Во время телевизионной передачи, после 10...15 мин прогрева телевизора, соединяют перемычкой контрольную точку блока

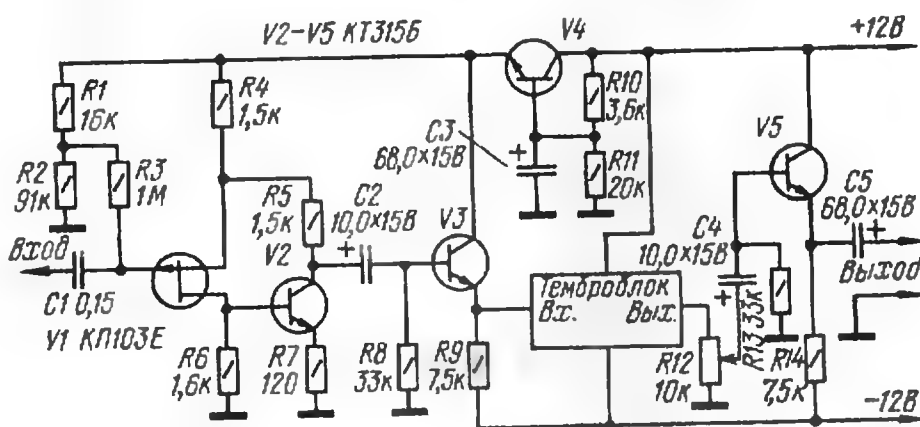
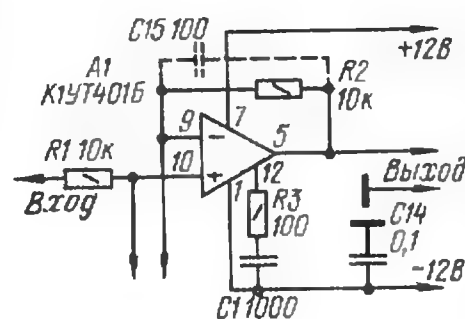


Рис. 1

Рис. 2



ков транзисторов, но в этом случае могут возрасти нелинейные искажения. Дополнительные испытания темброблока показали, что если в нем вместо КТ315Б применить транзисторы КТ203Б, КТ326Б, МП26Б или серий МП39...МП42, уровень шума снижается в несколько раз при тех же величинах рабочих токов. Перечисленные транзисторы имеют р-п-р структуру, поэтому при их применении следует по-менять полярность питающих напряжений на обратную.

С. Любарский. Синхронный АМ детектор. — «Радио», 1979, № 10, с. 31.

Можно ли повысить чувствительность АМ детектора?

Относительно низкая чувствительность детектора обусловлена его низкой рабочей частотой (465 кГц). Если повысить промежуточную частоту, например, до 10,7 МГц, то чувствительность детектора возрастет до 500...1000 мВ и выше. Целесообразно также, с целью повышения чувствительности, использовать в качестве А1 микросхему с большим коэффициентом усиления, например, К140УД8.

Какова избирательность детектора по соседнему каналу?

Избирательность по соседнему каналу в данном случае невелика, что объясняется простотой схемы фильтра нижних частот. Однако если использовать фильтр, описанный в журнале «Радио», 1979, № 11, с. 40, избирательность окажется вполне достаточной, чтобы отказаться от какой-либо фильтрации в уси-

В сентябре 1980 года редакция получила 1438 писем.

И. Ошмянский. Автоматический пуск магнитофона. — «Радио», 1979, № 10, с. 29, 30.

Можно ли использовать это устройство в магнитофоне с питанием от 12 В?

ПОПРАВКА

В «Радио», 1980, № 8, на с. 57 в статье «Новинки электронной техники» седьмую строку снизу следует читать: «...Наибольший отсчитываемый интервал — 25 ч...»

разверток с общим проводом и ручкой «Частота строк» устанавливают максимальное устойчивое изображение на экране. При этом положение ручки «Частота строк» соответствует настройке задающего генератора прибора на номинальную частоту 15,625 кГц. После этого генератор сетчатого поля подключают к телевизору, как описано в статье.

Во время отсутствия телевизионной передачи ручку «Частота строк» устанавливают в среднее положение.

А. Родионов. Приставка к «Маяку-203». — «Радио», 1979, № 8, с. 47.

Какие стереотелефоны, кроме ТДС-1, можно использовать в данной приставке?

Без каких-либо изменений в схеме приставки вместо ТДС-1 можно применить стереотелефоны ТДС-3, которые имеют одинаковые электрическое сопротивление и мощность.

При использовании низкоомных телефонов других типов, в том числе самодельных, операционный усилитель К553УД1А может самовозбудиться (звук воспроизведения будет сопровождаться свистом). В этом случае следует увеличить сопротивление резисторов $R1$ и $R2$ до 100...120 Ом, но это приведет к некоторому уменьшению максимальной громкости телефонов.

Я. Лаповок. Трансивер на 160 м. — «Радио», 1980, № 4, с. 17.

Можно ли в трансивере в качестве $T1$ применить самодельный трансформатор?

Можно. Для изготовления такого трансформатора подойдет магнитопровод из стали Ш16×30 с окном 16×40 мм. Сетевая обмотка трансформатора (на 220 В) должна содержать 2600 витков провода ПЭВ-1 0,2, две вторичные обмотки (выводы 11-14 и 15-18) — по 600 витков провода ПЭВ-1 0,55 с отводами от середины, а обмотка питания лампы $H1$ — 70 витков провода ПЭВ-1 0,44.

Ю. Бигельдин, А. Данилов, Ч. Сентнепесов. Антенный усилитель. — «Радио», 1979, № 6, с. 38.

Уточните диаметры намотки катушек и точку подключения резистора $R8$ на схеме усилителя.

Диаметр намотки катушек $L1-L3$ — 8 мм, $L4$ — 12 мм. Шаг намотки всех катушек — 4 мм.

Резистор $R8$ должен быть подключен в цепь +12 В после конденсатора фильтра $C16$ (не во втором каскаде усилителя).

Е. Кремниевский, В. Шушурин, С. Лукьянов. Универсальный предварительный усилитель-корректор. — «Радио», 1980, № 3, с. 45.

Каково входное сопротивление усилителя?

Входное сопротивление усилителя — около 600 Ом.

Можно ли применить в данной конструкции тонкомпенсированный регулятор громкости по одной из схем, описанных в журнале «Радио»?

В усилителе можно использовать тонкомпенсированный регулятор громкости, схема которого приводилась в «Радио», 1979, № 10, с. 27.

Какие транзисторы можно применить вместо КТ3102А и КТ3107А?

Вместо КТ3102А можно применить транзисторы серий КТ315, КТ342, а вместо КТ3107А — транзисторы серий КТ208, КТ209, КТ361, КТ501.

В. Павлов, Л. Павлов. Устройство для заряда и формирования аккумуляторов. — «Радио», 1976, № 12, с. 56.

Какие изменения нужно внести в схему устройства при использовании его только на одно рабочее напряжение (12 В)?

При использовании устройства только для заряда 12-вольтовых аккумуляторов из схемы следует исключить тумблер $B2$ вместе с реле $P1$ и $P2$, а также резисторы $R7$, $R9$, $R11$ и $R13$. Номиналы резисторов $R6$, $R8$, $R10$ и $R12$ остаются без изменений. Резисторы $R2$ и $R3$ заменяют одним резистором с сопротивлением 510 Ом.

Если устройство по-прежнему рассчитывать на заряд аккумуляторов емкостью не более 85 А·ч, то данные трансформатора питания $Tr1$ должны быть следующими. Магнитопровод — УШ40×40 с сечением окна 40 см². Сетевая обмотка I (на 220 В) содержит 660 витков провода ПЭВ-2 0,8, а обмотка II (на 21,5 В) — 67 витков провода ПЭВ-2 2,26.

Выпрямительный мост $D1-D4$ может быть выполнен на диодах Д214, Д214А, Д215, Д215А, Д231, Д231А, Д234 (с любым буквенным индексом) и других, рассчитанных на выпрямленный ток не менее 5 А.

Схема подключения блокирующих диодов (см. «Радио», 1977, № 5, с. 63) остается без изменений. Емкость конденсатора фильтра $C1$ целесообразно увеличить до 5000...10 000 мкФ.

Е. Гумеля. Переносный любительский. — «Радио», 1979, № 8, с. 38.

Каков порядок намотки катушек $L13$, $L16$ и $L17$, $L18$?

Все эти катушки намотаны на трехсекционных каркасах, помещенных в чашки из феррита М600НН. В двух секциях каркасов катушек $L13$ и $L16$ размещают по 34 витка, а в третьей — по 18 витков, после чего делают отводы, а затем наматывают еще по 16 витков (провод — ЛЭ5×0,06).

Обмотки катушек $L17$ и $L18$ (они содержат по 24 витка провода ПЭЛШО 0,12) размещают равномерно в трех секциях каркасов, но наматывают их двойным проводом, по 4 витка в каждой секции так, чтобы конец одной обмотки соединялся с началом другой обмотки.

Какой диод, кроме КД503А, можно применить в качестве $V7$?

Вместо КД503А можно применить любой кремниевый диод с малой проходной емкостью, например, Д104, Д106 и т. п.

Какая реальная чувствительность приемника в диапазонах СВ, КВ и емкость конденсатора $C20$?

Реальная чувствительность приемника в диапазонах СВ и КВ равна 0,5 мВ/м. Емкость конденсатора $C20$ — 200 мкФ.

Какой прибор можно применить в качестве индикатора настройки приемника?

Для этой цели можно применить любой малогабаритный прибор с током полного отклонения стрелки не более 0,7 мА.

Л. Новоруссов. Стабилизированный источник питания. — «Радио», 1979, № 7, с. 40.

Можно ли в качестве индикатора включения источника питания вместо светодиода АЛ102В применить лампочку накаливания 2,5 В×0,15 А?

Лампочку накаливания вместо светодиода АЛ102В в схему делителя выходного напряжения включать нельзя, так как ток делителя составляет всего 23...27 мА. При отсутствии светодиода цепочку $R12V14$ из схемы следует вообще исключить, уменьшив при этом сопротивление ре-

зистора $R11$ до 330 Ом (его окончательное значение уточняется при налаживании источника по методике, рекомендованной в статье). В этом случае для контроля включения источника можно использовать лампочку накаливания, включаемую к выводам обмотки III трансформатора $T1$.

Каковы режимы работы транзисторов $V9$, $V10$ и $V11$?

Напряжения на выводах транзисторов источника в значительной степени зависят от величины выходного напряжения и тока нагрузки. Примерные пределы изменения напряжений на выводах транзисторов (относительно минусовой шины) приведены в таблице.

О. Решетников. Снижение искажений в усилителях мощности. — «Радио», 1979, № 12, с. 40.

Каким требованиям должен отвечать источник питания усилителя?

Усилитель мощности (схема рис. 2 в статье) можно питать от нестабилизированного источника питания. Трансформатор питания должен обеспечивать на вторичных обмотках переменное напряжение, равное 2×18 В (эфф.) при токе до 2 А. Диоды выпрямительного моста должны быть рассчитаны на ток до 5 А и обратное напряжение не менее 30 В. Емкость сглаживающих конденсаторов (2 шт.) — 4000 мкФ.

Какие микросхемы, кроме К140УД8, можно применить в качестве $A1$?

Вместо К140УД8 можно использовать микросхемы К140УД7 или К153УД6, практически без потерь в качественных показателях усилителя.

Можно ли вместо КТ3102А применить другие транзисторы, а вместо Д103А и КД504А — диоды другого типа?

В качестве $V4$ можно применить транзистор КТ315 с буквенными индексами В, Г, Д, Е, а вместо Д103А и КД504А — любые кремниевые диоды, рассчитанные на прямой ток более 10 мА и 50 мА соответственно.

Каково входное сопротивление усилителя?

Входное сопротивление усилителя — около 20 кОм.

Обозначение по схеме	Пределы изменения напряжений на выводах транзисторов		
	$U_{к}, В$	$U_{б}, В$	$U_{э}, В$
$V9$ $V10$ $V11$	0...+27 +15...+40 +13,7	+33...+44 +13,7 0	+34...+45 +13 -0,7

Можно ли повысить выходную мощность усилителя?

Выходную мощность можно повысить до 60...80 Вт. Для этого потребуется повысить и напряжение источника питания до 35...40 В, сохранив при этом рекомендованные режимы по току транзисторов V4 и V9 за счет уменьшения сопротивления резистора R9 до 620...750 Ом и увеличения сопротивления резисторов R24 и R25 до 430...510 Ом. Кроме того, нужно будет поднять порог срабатывания защиты от перегрузки по току, для чего уменьшить сопротивление резисторов R26 и R27 до 0,1...0,11 Ом и увеличить сопротивление резисторов R21 и R23 до 8,2...10 кОм.

В качестве V12 и V16 лучше применить транзисторы КТ803А.

А. Козявин. Монофонические программы звучат лучше. — «Радио», 1979, № 10, с. 27.

Можно ли в качестве R3, R3' и R5, R5' применить переменные резисторы других номиналов?

Данный регулятор тембра представляет собой усилитель напряжения, охваченный частотно-независимой отрицательной обратной связью. Цепь обратной связи выполнена по мостовой схеме на элементах R1...R7, C1...C3. Для получения равномерной регулировки тембра переменные резисторы R3, R3' и R5, R5' должны обязательно иметь линейную зависимость (группа А). Номиналы этих резисторов могут быть в пределах 22...47 кОм, но с увеличением их сопротивления несколько возрастает и глубина регулировки тембра. Так, при использовании резисторов сопротивлением 47 кОм она возрастает примерно на 2...3 дБ.

В. Поляков. УКВ приемник с ФАПЧ. — «Радио», 1979, № 9, с. 33.

Каковы наматочные данные катушек L1 и L2, если их выполнить не печатным, а обычным способом?

В этом случае для намотки катушек можно применить пластмассовые каркасы диаметром 7 мм. Длина намотки 10 мм. Обе катушки содержат по 6 витков медного (лучше посеребренного) провода диаметром 0,4...0,6 мм. Отвод в катушке L1, подключенной к базе транзистора V1, сделан от 2,5-го витка, а отвод к антенне подбирается экспериментально. Катушка L2 имеет отвод от середины. Обе катушки должны иметь подстроечники из феррита с начальной магнитной проницаемостью 100. Авторами были использованы каркасы катушек от промышленных ламповых УКВ блоков.

Отвечаем на письма

УПРОЩЕННЫЙ РАСЧЕТ ТРАНСФОРМАТОРОВ ПИТАНИЯ

Радиолюбители В. Белозаревичус из Литовской ССР, В. Жаров из Арзамаса, Ю. Мартынов из Нижнекамска, В. Нефедов из Касимова, А. Соколов из Ленинграда и многие другие обратились в редакцию с просьбой поместить на страницах журнала материал о методике расчета трансформаторов питания для усилителей мощности, так как нередко у радиолюбителей не бывает под рукой магнитопроводов, рекомендованных авторами статей.

Ниже приводится методика упрощенного расчета трансформаторов для наиболее часто применяемых схем нестабилизированных выпрямителей на четырех полупроводниковых диодах, а также рекомендации по их конструктивному исполнению. Расчет облегчается тем, что в нем предусмотрена подгонка напряжения вторичной обмотки трансформатора после того, как он изготовлен.

Исходными данными для расчета трансформатора к блоку электропитания усилителя мощности являются: напряжение питания усилителя U_0 (в отсутствии сигнала на его входе), номинальная выходная мощность усилителя $P_{\text{вых}}$ и его сопротивление нагрузки R_n . Расчетом нужно определить типоразмер магнитопровода, число витков и диаметры проводов обмоток сетевого трансформатора.

Расчет начинают с определения напряжения вторичной обмотки трансформатора по формуле

$$U_2 \approx 0,75 U_0.$$

Для однополярного блока питания получаем действующее значение напряжения всей вторичной обмотки, а для двухполярного — каждой половины вторичной обмотки.*

Номинальный ток вторичной обмотки I_2 можно определить по номограмме, приведенной на рис. 1. При расчете трансформатора для двухканального стереофонического усилителя принимают значение $P_{\text{вых}}$ одного

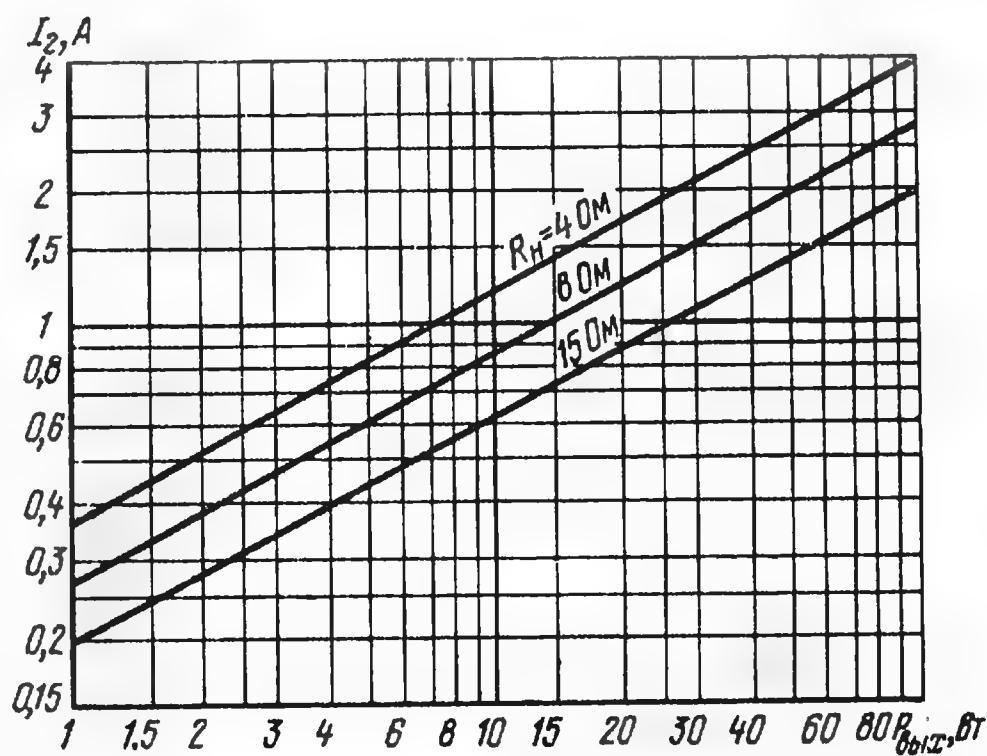
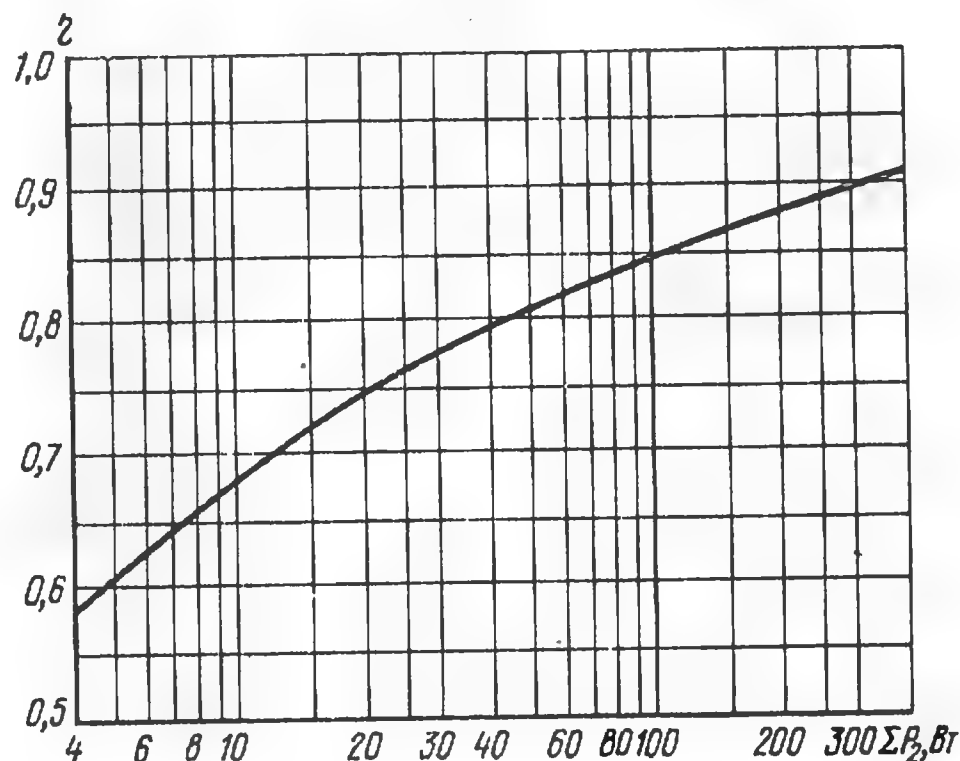


Рис. 1

Рис. 2



*Типовая схема двухполярного источника питания усилителя мощности приведена в «Радио», 1979, № 11, с. 37, рис. 4.

канала, полученное по номограмме значение I_2 удваивают и используют это значение тока при дальнейшем расчете.

Номинальную мощность вторичной обмотки принимают равной $P_2 = U_2 I_2$ при одноканальном и $P_2 = 2U_2 I_2$ при двухполярном блоке питания.

Типовая мощность сетевого трансформатора

$$P_T = P_2 / \eta,$$

где η — КПД согласно номограмме, приведенной на рис. 2.

Если трансформатор имеет две или большее число обмоток, то

$$P_T = \sum P_2 / \eta = (P_{21} + P_{22} + \dots) / \eta,$$

где P_{21} — номинальная мощность первой вторичной обмотки, P_{22} — номинальная мощность второй вторичной обмотки и т. д.

Далее по приведенной здесь таблице или по таблицам Справочного листка, опубликованного в «Радио», 1980, № 1, выбирают типоразмер магнитопровода со

значением P_T не менее вычисленного по формуле.

Число витков вторичной обмотки трансформатора одноканального или каждой половины вторичной обмотки двухполярного блока питания определяют по формуле

$$\omega_2 = U_2 (1 + \Delta U) / E^{(1)},$$

где ΔU — относительное падение напряжения на обмотках; $E^{(1)}$ — число вольт на один виток трансформатора с магнитопроводом выбранного типоразмера (согласно таблице).

Число витков первичной обмотки

$$\omega_1 = U_{\text{сети}} / E^{(1)}$$

и максимальное расчетное значение ее тока

$$I_1 = P_T / U_{\text{сети}}$$

По допустимому значению средней плотности тока $J_{\text{ср}}$ в обмотках трансформатора с магнитопроводом выбранного типоразмера и по вычисленным значениям I_1 и I_2 определяют диаметры проводов обмоток d_1 и d_2 по номограмме, приведенной на рис. 3. Поскольку отвод тепла от первичной обмотки через магнитопровод более эффективен, чем от вторичной обмотки, плотность тока в первичной обмотке можно принимать равной $(1,1 \dots 1,2) J_{\text{ср}}$, а во вторичной обмотке — $(0,9 \dots 0,8) J_{\text{ср}}$.

Если трансформатор выполняется на магнитопроводе вида ПЛ или ПЛМ, то на каждом его стержне размещают катушку, содержащую по половине первичной и вторичных обмоток, соединяя части обмоток последовательно. В двухполярном источнике питания соединение половин вторичной обмотки образует ее среднюю точку.

Для того чтобы можно было изменять в некоторых пределах напряжение U_2 и соответственно U_0 , необходимо

намотать две дополнительные обмотки с числом витков:

$$\omega_{\text{доп}} = (0,03 \dots 0,05) \omega_1.$$

Дополнительные обмотки (одну или обе) включают последовательно с первичной обмоткой согласованно или встречно.

В заключение напомним, что для ослабления помех, проникающих в усилитель из электросети, между первичной и вторичными обмотками размещают экран, состоящий из одного слоя изолированного провода. Витки экранирующей обмотки должны плотно прилегать друг к другу. Один конец этой обмотки соединяют с магнитопроводом и шасси. Дополнительные и экранирующие обмотки можно намотать таким же проводом, что и первичную обмотку.

Р. МАЛИНИН

ЛИТЕРАТУРА

1. Терентьев Б. П. Электропитание радиоустройств. Изд. 2-е, перераб. и доп. М., «Связь-издат», 1958.
2. Мазель К. Б. Теория и расчет выпрямителя, работающего на емкость, с учетом индуктивности рассеяния трансформатора. М., Госэнергоиздат, 1957.
3. Белопольский И. И., Пикалова Л. Г. Расчет трансформаторов и дросселей малой мощности. М., «Энергия», 1963.
4. Белопольский И. И. Источники питания радиоустройств. М., «Энергия», 1971.
5. Каретникова Е. И. и др. Трансформаторы питания и дроссели фильтров для радиоэлектронной аппаратуры. М., «Советское радио», 1973.
6. Малинин Р. М. Питание радиоаппаратуры от электросети. Изд. 2-е, перераб. и доп. М., «Энергия» 1970.
7. Справочник радиолюбителя-конструктора. Составитель Р. М. Малинин. Изд. 2-е, перераб. и доп. М., «Энергия», 1978.

ВНИМАНИЮ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ!

На Центральную торговую базу Посылторга поступила разовая партия стереофонических универсальных магнитных головок 3Д24Н.21.0 (цена — 10 руб.), монофонических универсальных головок 3Д12Н.21.0 (цена — 6 руб.) и стирающих головок 3С124.21.0 (цена — 1 руб. 65 коп.), применяемых в кассетных магнитофонах второго и третьего классов.

Основные параметры головок были приведены в журнале «Радио», 1978, № 11, с. 58.

Заказы следует направлять на бланках Посылторга по адресу: 111126, Москва, ул. Авиамоторная, 50, Центральная торговая база Посылторга.

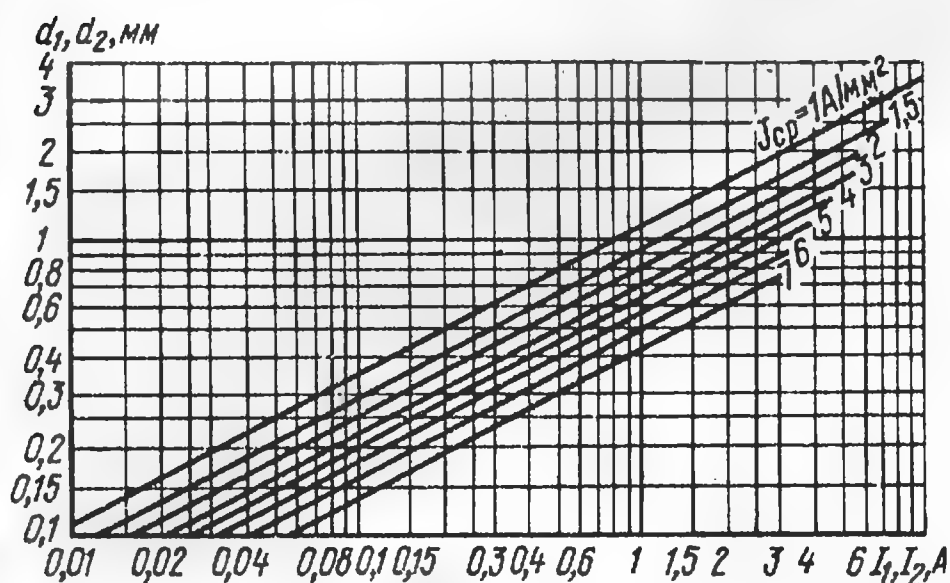


Рис. 3

Типоразмер магнитопровода	A, мм	H, мм	c, мм	h, мм	S _{ст} , см²	P _T , В·А	E ⁽¹⁾ , В	ΔU	J _{ср} , А/мм²	G, кг
УШ22×22	78	67	14	39	4,4	24	0,12	0,25	2,7	0,64
УШ22×33					6,6	36	0,17	0,19	2,5	0,96
УШ22×44					8,8	55	0,22	0,15	2,3	1,3
УШ26×26	94	81	17	47	6,0	60	0,18	0,13	2,5	1,1
УШ26×39					9,0	80	0,25	0,1	2,3	1,7
УШ26×52					12,0	100	0,32	0,08	2,1	2,2
УШ30×30	106	91	19	53	8,0	100	0,22	0,09	2,2	1,6
УШ30×45					12,0	120	0,35	0,06	2,0	2,4
УШ30×60					16,0	160	0,45	0,04	1,8	3,2
УШ35×35	123	106	22	61,5	11,0	170	0,29	0,07	1,9	2,6
УШ35×52					17,0	220	0,43	0,05	1,7	3,8
УШ35×70					22,0	270	0,59	0,03	1,5	5,1
УШ40×40	144	124	26	72	14,0	280	0,36	0,05	1,6	3,8
УШ40×60					22,0	320	0,55	0,04	1,4	5,6
УШ40×80					29,0	380	0,71	0,03	1,2	7,5

Примечание. Первые цифры в обозначении типоразмера магнитопровода указывают ширину его среднего стержня в мм, вторые — толщину набора пластин; A, H — ширину и высоту магнитопровода; c, h — ширину и высоту окна; S_{ст} — эффективную площадь стали; P_T — типовую мощность трансформатора при частоте 50 Гц; E⁽¹⁾ — число вольт на один виток; ΔU — относительное падение напряжения на трансформаторе; J_{ср} — среднюю плотность тока в обмотках; G — массу магнитопровода.

СОДЕРЖАНИЕ

НАВСТРЕЧУ XXVI СЪЕЗДУ КПСС

- Родина — трудовые подарки! 1
А. Гриф — Рубежи «Радиотехники» 2
Проблемы электроники будущего 7

19 НОЯБРЯ — ДЕНЬ РАКЕТНЫХ ВОЙСК И АРТИЛЛЕРИИ

- В едином строю 6

В ОРГАНИЗАЦИЯХ ДОСААФ

- И. Казанский — Чем богата Якутия? 9

РАДИОСПОРТ

- С. Бубенников — У ультракоротковолновиков нулевого
района 11
CQ-U 12
Ю. Жомов — Итоги радиоз экспедиции 14

СПОРТИВНАЯ АППАРАТУРА

- Б. Степанов — Второе рождение «Радио-76» 17
В. Кобзев, Г. Рощин, С. Севостьянов — Линейный
усилитель 18
С. Бунин — QUA: идеи, эксперименты, опыт 20

ДЛЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

- А. Межлумян — Реле времени для фотопечати 22

ТЕЛЕВИДЕНИЕ

- П. Ефанов, И. Зеленин — Генератор цветных полос 24

ЗВУКОВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ

- В. Шушурин — Усилитель мощности 27
А. Лупырев, А. Мещеряков, С. Торбаев, В. Шоров —
Еще раз об улучшении звучания ЮМАС-1 32

РАДИОЛЮБИТЕЛЮ-КОНСТРУКТОРУ

- С. Петров — Художественное конструирование УНЧ
радиокомплекса 33
Б. Печатнов, С. Сабуров — Синтез частотных и вре-
менных характеристик в ЭМС 36

МАГНИТНАЯ ЗАПИСЬ

- В. Гречин — Лентопротяжный механизм 39
Ю. Семенов — Время звучания — вдвое больше 41

ИЗМЕРЕНИЯ

- Л. Ануфриев — Простой функциональный генератор 42

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

- Н. Сухов — Лабораторный блок питания 46

«РАДИО» — НАЧИНАЮЩИМ

- С. Юров, А. Когос — Световое оформление елки 49
Б. Любимцев — Источник пульсирующего напряжения
для елочных гирлянд 50
А. Сугак — Читатели предлагают. Улучшенный вариант
приемника 51
В. Борисов — Приемник начинающего радиоспортсмена 52
С. Бирюков — Мини-конкурс: анализ, итоги 54

ЦИФРОВАЯ ТЕХНИКА

- Г. Коротаев — Генераторы для электронных часов 57

У НАШИХ ДРУЗЕЙ

- Малогабаритная телевизионная антенна 58

- Б. Николаев — Солдаты революции. Депутат Сахалина 5
Э. Бороволоков — Смотр достижений молодежи 15
О. Верховцев — Преподаватель, популяризатор, радио-
любитель 24
Обмен опытом. Генератор минутных импульсов. Умень-
шение помех в диапазоне 49 м. Пробник для проверки
однопереходных транзисторов. Тахометр на микро-
схеме 35, 38, 40, 46
Технологические советы. Усовершенствование паяльни-
ка. Облуживание эмалированного провода. Увеличе-
ние срока службы жала. Лужение тонких проводов.
Держатель из сырой резины. Магнитный держатель 45
Наша консультация 60
Р. Малинин — Отвечаем на письма. Упрощенный расчет
трансформаторов питания 62

На первой странице обложки. Ленинград, Смоль-
ный. Здесь в октябре 1917 года была провозглашена Советская
власть.

Фото Н. Аряева

Главный редактор А. В. Гороховский

Редакционная коллегия: И. Т. Акулиничев,
В. М. Байбиков, В. М. Бондаренко, Э. П. Бороволоков,
А. М. Варбанский, В. А. Говядинов, А. Я. Гриф,
П. А. Грищук, А. С. Журавлев, К. В. Иванов, А. Н. Исаев,
Н. В. Казанский, Ю. К. Калинин, Д. Н. Кузнецов,
В. Г. Макаев, В. В. Мигулин, А. Л. Мстиславский
(ответственный секретарь), Е. П. Овчаренко,
В. М. Пролейко, Б. Г. Степанов (зам. главного
редактора), К. Н. Трофимов

Художественный редактор Г. А. Федотова
Корректор Т. А. Васильева

Адрес редакции: 101405, ГСП, Москва, К-51, Петровка, 26
Т е л е ф о н ы : отдел пропаганды, науки и радиоспорта —
200-31-32;

отделы: радиоэлектроники, радиоприема и звукотехники,
«Радио» — начинающим — 200-40-13; 200-63-10;
отдел оформления — 200-33-52;
отдел писем — 200-31-49.

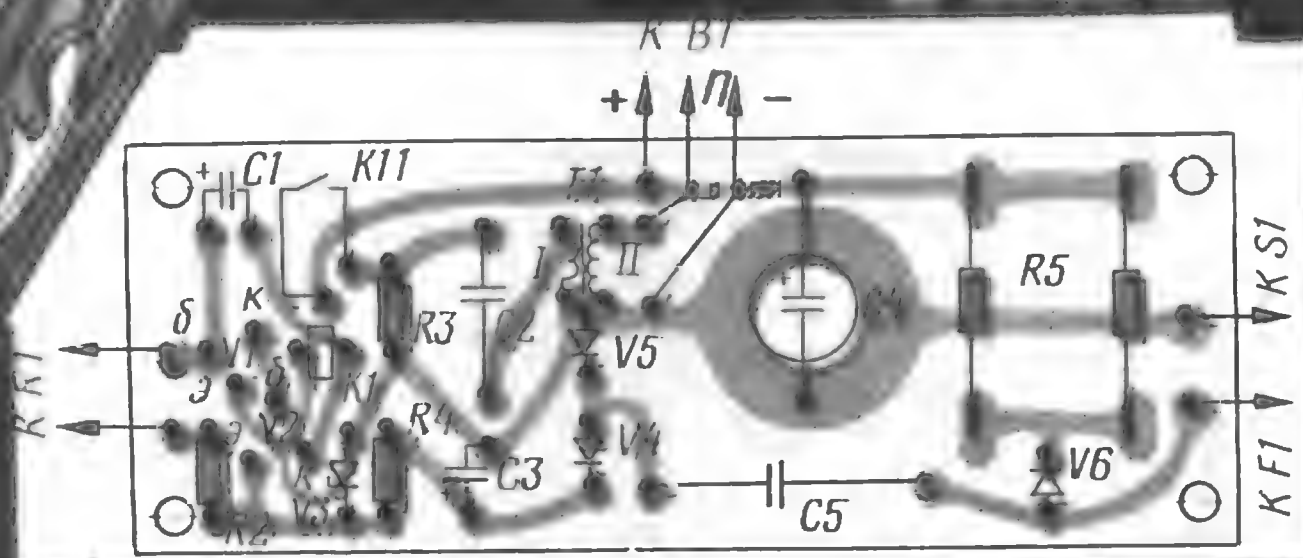
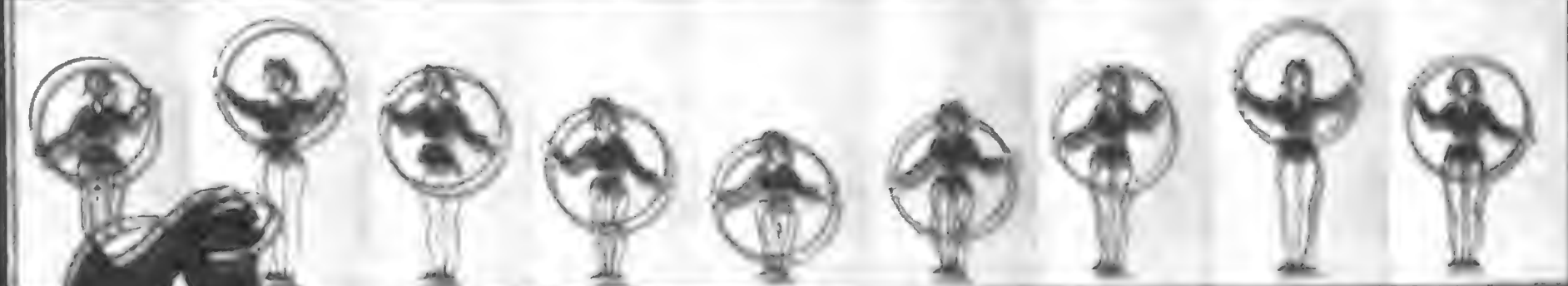
Издательство ДОСААФ

Г — 30628 Сдано в набор 4/IX-80 г. Подписано к печати 28/X-80 г.
Формат 84X108 1/16. Объем 4,25 печ. л. 7,14 Усл. печ. л. Бум. л. 2,0
Тираж 870 000 экз. Зак. 2269 Цена 50 коп.

Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома при Государ-
ственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной
торговли г. Чехов Московской области

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18

1



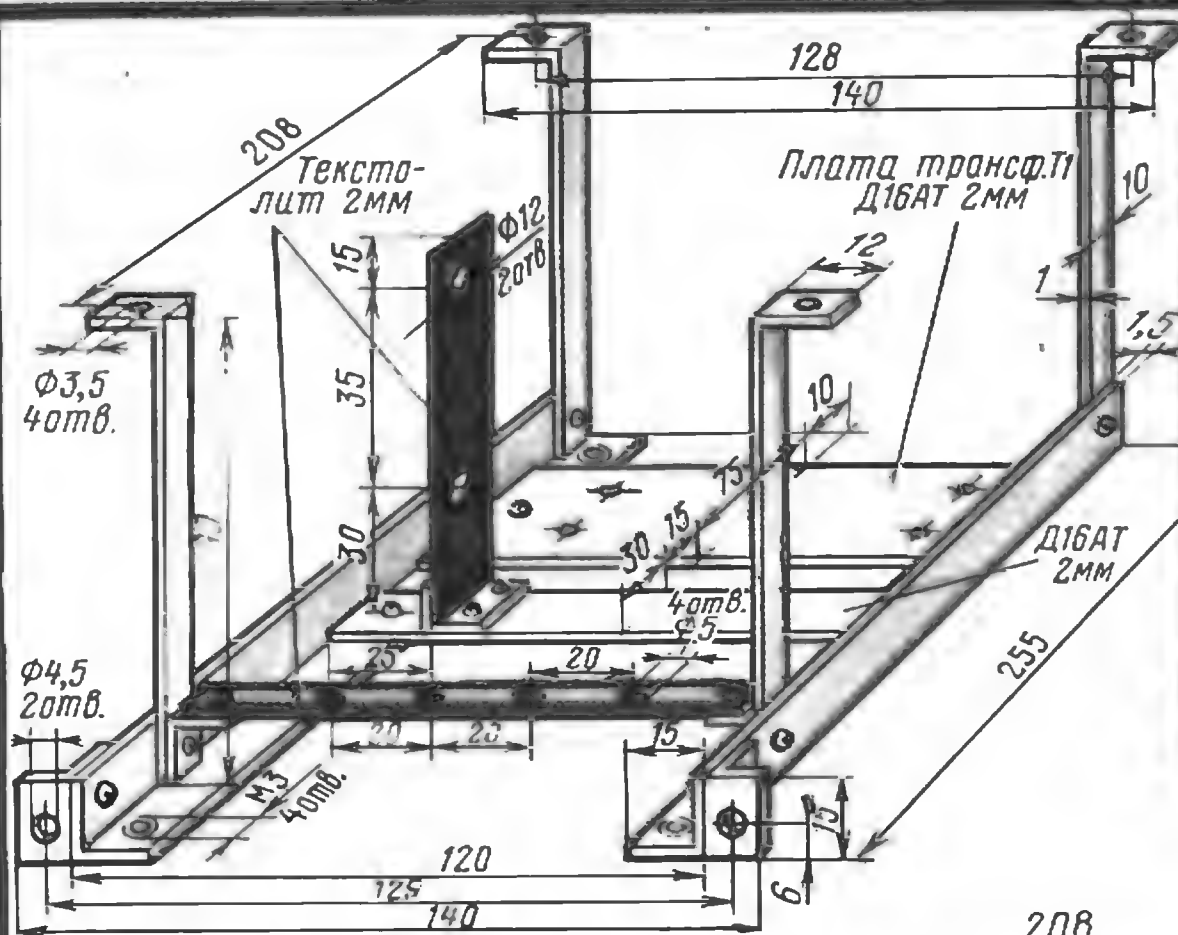
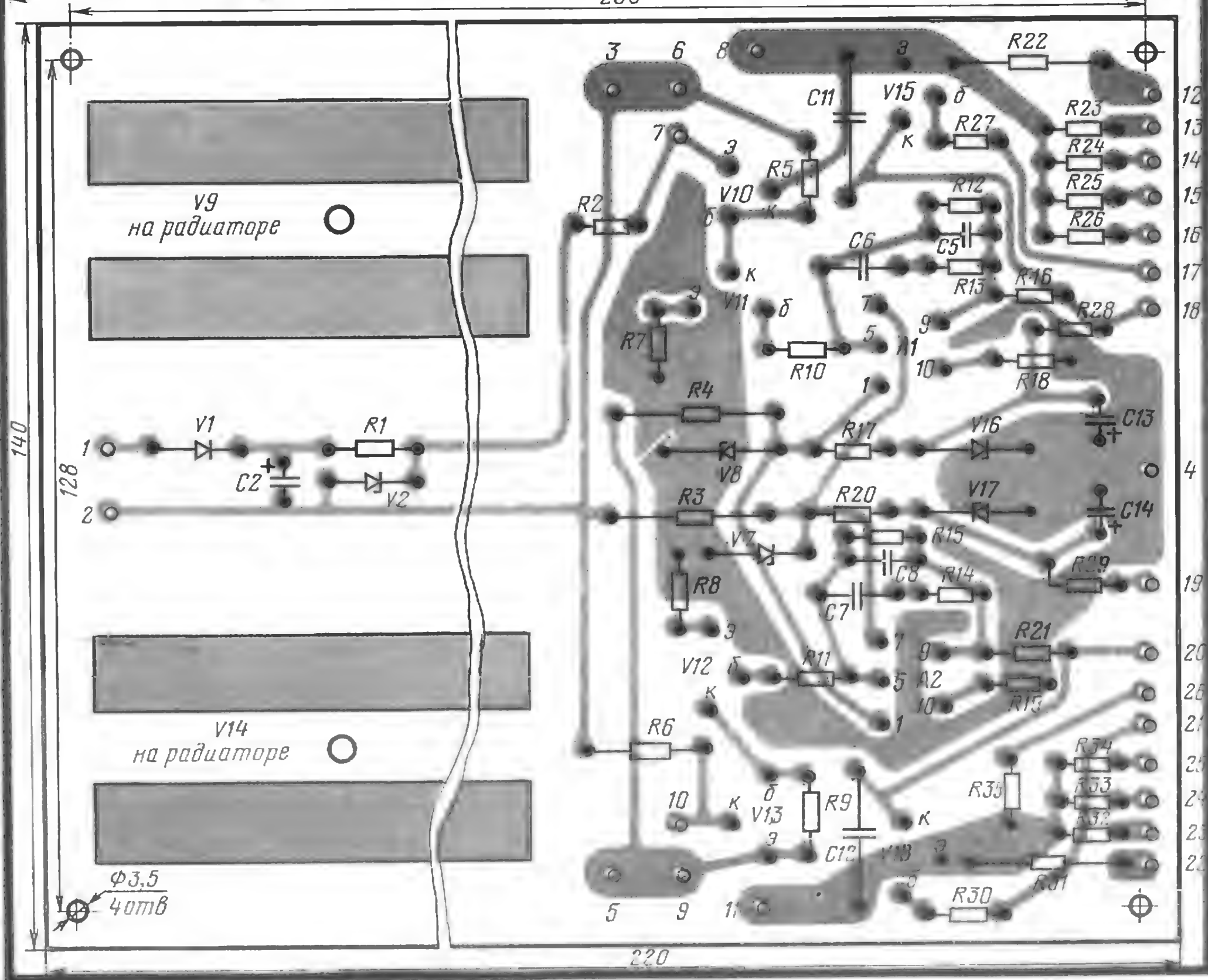
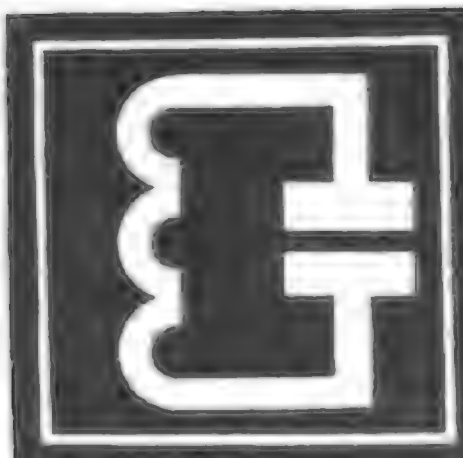


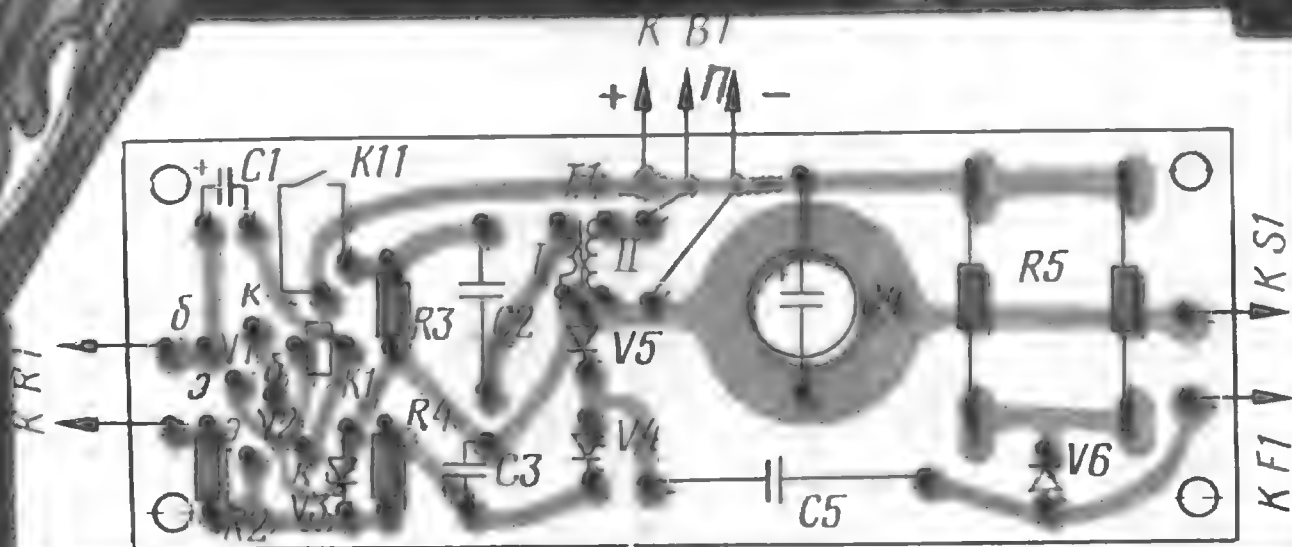
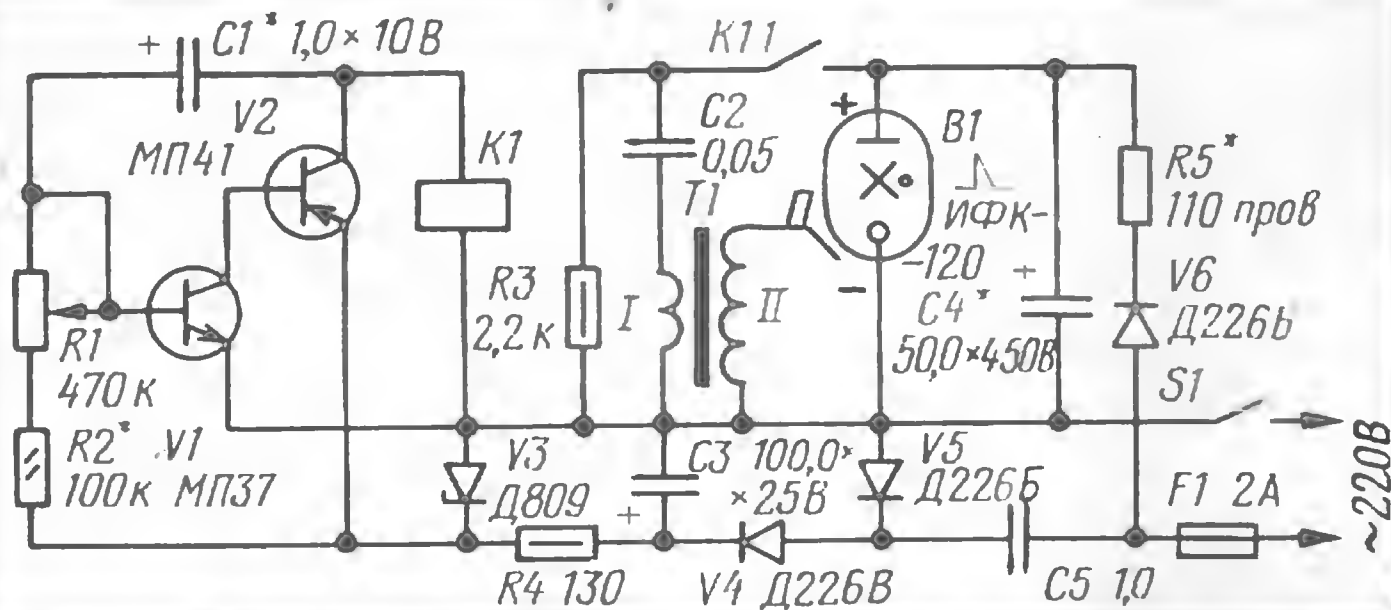
Рис. Ю. Андреева





РАДИО- НАЧИНАЮЩИМ

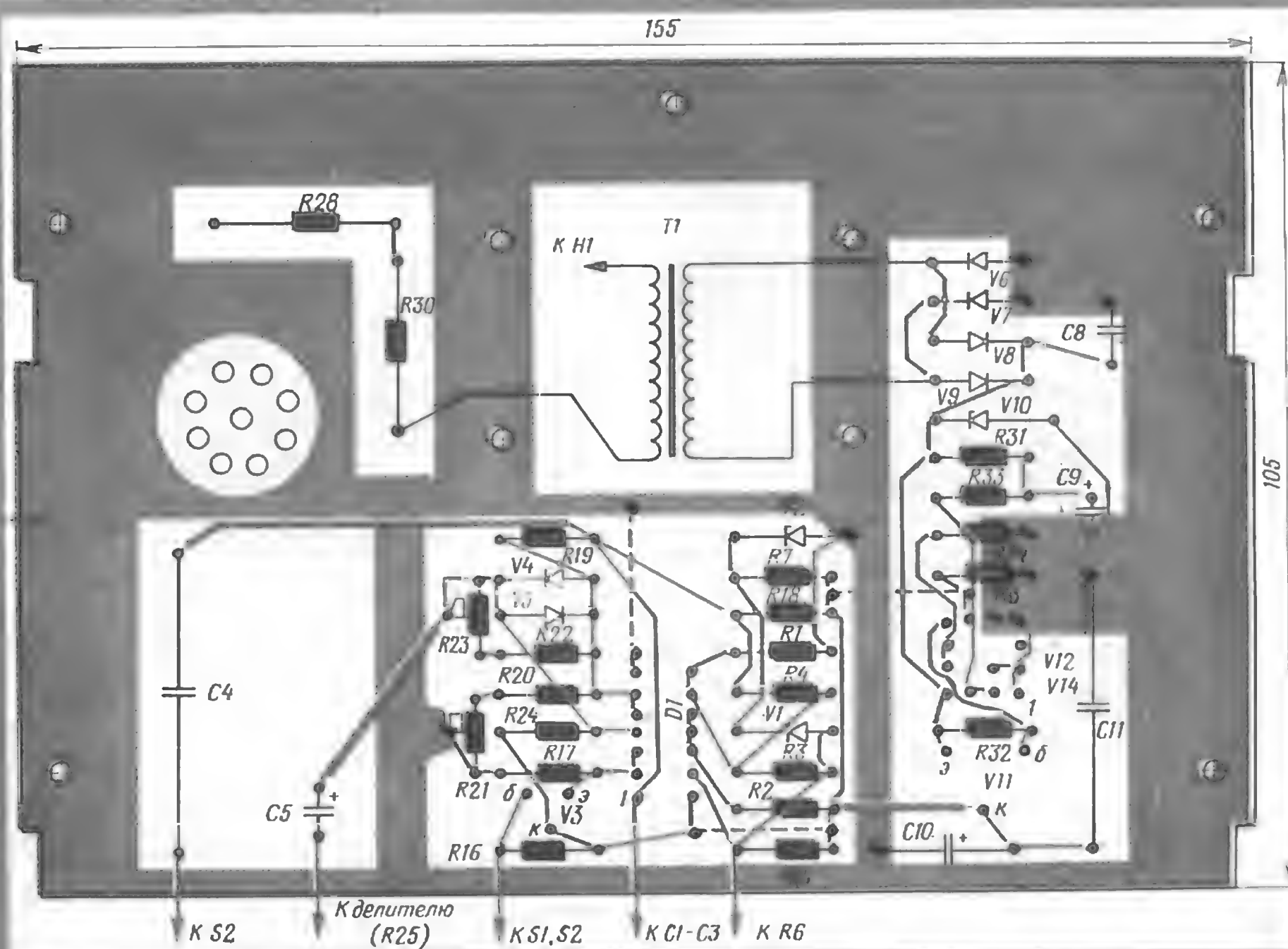
ПРОСТЫЕ КОНСТРУКЦИИ • РАДИОСПОРТ • ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ





ПРОСТОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ГЕНЕРАТОР

[см. статью на с. 42—44]





МАГНИТОЛА «РИГА-110»

Переносная кассетная магнитола «Рига-110» выпускается рижским производственным объединением «Радикотехника». Эту модель отличают не только высокое качество приема передач, удобство в эксплуатации, но и наличие отдельного корпуса.

«Рига-110» работает в диапазонах УКВ, СВ и КВ (31 м). Запись ведется непосредственно с приемника, внешнего источника сигнала или со встроенного микрофона.

В модели предусмотрен ряд сервисных устройств: три фиксированные настройки, усилитель габаритов на ленту, системы шумоподавления и микроавтопаузы.

Питание магнитолы универсальное — шесть элементов «273» или семь перманентного тока.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Полоса воспроизведения звуковых частот, Гц, в трети:

АМ 100...1510

ЧМ 100...12 500

магнитофона 63...12 500

Номинальная выходная мощность,

Вт 9,0

Габариты, мм 366×190×176

Масса, кг 1,9

Цена магнитолы — 348 руб.

УБРО «ОРЕНТА»



РАДИО 12

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1980



НАВСТРЕЧУ
XXVI СЪЕЗДУ
КПСС

НА ТРУДОВОЙ БАХТЕ



В преддверии XXVI съезда КПСС все ярче разгорается всенародное социалистическое соревнование, растут трудовой энтузиазм советских людей, их решимость претворить планы партии в жизнь, отметить предстоящий партийный форум новыми свершениями во имя любимой Родины.

По всей стране развернулось мощное патриотическое движение, девизом которого стали слова — «XXVI съезду КПСС — 26 ударных недель!». Соревнующиеся обязались обеспечить выполнение и перевыполнение заданий завершающего года десятой пятилетки, заложить прочную основу для устойчивой работы в 1981 году.

Ударным трудом наполнены в эти дни производственные будни коллектива известного в стране ленинградского завода имени Козицкого. Его рабочие, техники, инженеры с честью выполняют обязательства в предсъездовском соревновании. Рука об руку трудятся здесь молодежь и ветераны. Наш фотокорреспондент запечатлел председателя совета наставников телевизионного цеха, старшего мастера Лидию Никитичну Петрову, беседующую с комсомольцами цеха — регулировщиками (слева направо) Владимиром Филипповым, Еленой Спиридоновой и Сергеем Кузнецовым. За успехи в труде Л. Н. Петрова награждена орденом Трудового Красного Знамени (фото на 2-й с. обложки, сверху слева).

На фото внизу слева — на московском заводе цветных кинескопов «Хроматрон» производственного объединения МЭЛЗ. Коллектив этого передового предприятия столицы еще к 110-й годовщине со дня рождения В. И. Ленина завершил выполнение плана десятой пятилетки по объему выпускаемой продукции.

Достойными делами готовятся встретить XXVI съезд КПСС работники Тбилисского научно-производственного объединения вычислительной техники «Элва». Недавно здесь начат выпуск новой продукции — информационного комплекса М-60, представляющего собой набор агрегатных устройств измерительной и вычислительной техники. Модель М-60 предназначена для компоновки информационно-вычислительных комплексов АСУ. На фото сверху справа — начальник наладочного цеха Ю. Петриашвили и наладчик Р. Николашвили проверяют работу новой установки.

На фото внизу справа — бригадир передовой комсомольско-молодежной бригады монтажниц минского производственного объединения «Горизонт» Татьяна Чеховская. В успехах коллектива, достигнутых за годы десятой пятилетки, есть доля и ее труда.

Фото М. Анучина, А. Володина, А. Толочко и Фотохроники ТАСС



К НОВЫМ УСПЕХАМ

А. МАМАЕВ,
начальник Управления оргмассовой работы и военно-патриотической пропаганды ЦК ДОСААФ СССР

В обстановке высокого политического и трудового подъема встречает советский народ XXVI съезд КПСС. И чем ближе день открытия съезда, тем ярче накал трудового энтузиазма советских людей, тем полноводнее социалистическое соревнование за достойную встречу высшего форума партии.

В результате самоотверженного труда рабочего класса, колхозного крестьянства, советской интеллигенции экономика страны развивается ускоренными темпами, успешно создается материально-техническая база коммунизма. За годы десятой пятилетки, которая войдет в историю нашей Родины как период интенсивного наращивания экономической и научно-технической мощи, дальнейшего укрепления обороноспособности нашей страны, осуществлена грандиозная программа социального развития. С каждым годом все полнее удовлетворяются материальные и духовные потребности трудящихся, совершенствуется социалистический образ жизни.

Укрепилось политическое единство, расширились разносторонние экономические и научно-технические связи с братскими странами социалистического содружества, роль и авторитет которого на международной арене неуклонно возрастает.

Программой новых больших дел на благо народа вошли в нашу жизнь решения октябрьского (1980 года) Пленума ЦК КПСС. Главное внимание Пленум ЦК КПСС уделил вопросам, от решения которых непосредственно зависит дальнейшее повышение уровня народного благосостояния. Среди первоочередных задач, выдвинутых партией — решение продовольственной программы, увеличение производства и повышение качества товаров народного потребления, жилищное строительство, улучшение условий труда, здравоохранение, просвещение, культура. И это закономерно для партии, которая была и есть плоть от плоти народа, характерно для советского общественного строя, основанного на началах высокого гуманизма.

Над претворением в жизнь планов Коммунистической партии самоотверженно трудится весь советский народ. Вносит свой вклад в их осуществление и 94-миллионная армия ДОСААФовцев нашей страны. За годы, прошедшие после XXV съезда КПСС, оборонное Общество сделало новый шаг вперед, его организации значительно выросли и окрепли, повысился уровень их воспитательной, организаторской, учебной и спортивной деятельности.

Недавно итоги работы патриотического оборонного Общества по выполнению постановления ЦК КПСС «О дальнейшем улучшении идеологической, политико-воспитательной работы» и задачах по совершенствованию практической деятельности ДОСААФ рассмотрел V Пленум ЦК ДОСААФ СССР. Было отмечено, что комитеты Общества под руководством партийных органов, работая в тесном контакте с профсоюзами, комсомолом, обществом «Знание», другими организациями и ведомствами успешно решают задачу комплексного подхода к проблемам воспитания. Это позволяет вести военно-патриотическую работу широким фронтом, повышать ее научный, идейно-политический уровень и действенность, внедрять новые формы пропаганды, привлекать к работе широкий общественный актив.

Выполняя постановление ЦК КПСС, комитеты ДОСААФ стали больше уделять внимания лекционной и массово-политической работе. Так, в организациях ДОСААФ Москвы, Белоруссии и Литвы, Рязанской области и многих других систематически проводятся лекции и доклады по вопросам внутренней и международной жизни, Ленинские чтения, тематические вечера, целеустремленно ведется пропаганда военно-патриотического наследия В. И. Ленина, трудов Генерального секретаря ЦК КПСС, Председателя Президиума Верховного Совета СССР товарища Л. И. Брежнева. Широкий размах приобрела работа по воспитанию членов Общества, и прежде всего молодежи на революционных, боевых и трудовых традициях Коммунистической партии, советского народа, его Вооруженных Сил.

Здесь используются самые различные формы. Некоторые из них хорошо известны читателям журнала «Радио». Я имею в виду такие новые, действенные формы работы среди молодежи, как радиоза экспедиции и радиопереклички, посвященные знаменательным датам в истории нашей страны и проводимые в рамках Всесоюзных походов комсомольцев и молодежи.

Пленум ЦК ДОСААФ СССР глубоко проанализировал ход выполнения нашими организациями одной из главных задач, возложенных на оборонное Общество, — подготовку юношей к военной службе. Факты свидетельствуют о том, что за последние годы на основе совершенствования организационной структуры учебных организаций ДОСААФ, развития их материально-технической базы, улучшения качественного состава руководящих и преподавательских кадров, методической работы с ними, уровень подготовки специалистов для Вооруженных Сил, их практической выучки заметно повысился. Многие учебные организации ДОСААФ могут по праву гордиться своими воспитанниками. Среди них следует назвать юношей, окончивших радиотехнические школы ДОСААФ Москвы, Ленинграда, Куйбышева, Минска, Донецка, Львова. Они готовят достойное пополнение нашим Вооруженным Силам.

Главная задача состоит сейчас в том, чтобы и впредь непрерывно повышать качество обучения и воспитания специалистов для Вооруженных Сил, закалять призывников морально-политически, психологически и физически. При этом особую заботу надо проявлять о формировании у будущих воинов сознательного, заинтересованного отношения к овладению техническими специальностями, высокой организованности и дисциплинированности.

В учебных организациях Общества систематически и планомерно ведется политико-воспитательная работа среди курсантов. Во многих школах, в том числе, например, в Саратовской РТШ, обучение и воспитание стало единым неразрывным процессом. Все это позволяет постоянно улучшать подготовку специалистов для армии и флота.

В основном реализуются и планы подготовки для народного хозяйства кадров массовых технических профессий, имеющих военно-прикладное значение. Это, в частности, относится и к подготовке радистов, радиомехаников, радиомастеров. Тысячи выпускников курсов ДОСААФ ныне трудятся в цехах КИП предприятий, обслуживают колхозные радиостанции, работают в бытовой индустрии.

Дальнейшее развитие за годы десятой пятилетки получили технические и военно-прикладные виды спорта, в том числе и радиоспорт, возросла их роль в физическом и нравственном воспитании молодежи, формировании у юношей и девушек высоких морально-волевых качеств, необходимых активным строителям коммунизма, умелым и мужественным защитникам Родины.

Успехам учебной и политико-воспитательной работы, безусловно, способствует широко развернувшееся в организациях ДОСААФ социалистическое соревнование. Формы его непрерывно совершенствуются. Оно все более активно проявляет себя как действенный метод повышения боевитости оборонных коллективов, воспитания членов ДОСААФ в духе личной ответственности за исторические судьбы социалистической Родины.

Комитетам ДОСААФ, нашим учебным организациям необходимо и в дальнейшем всесторонне развивать творческую инициативу досаафовцев, выявлять и приводить в действие неиспользованные резервы, направлять их на улучшение военно-патриотической, оборонно-массовой, учебной и спортивной работы.

Отметив положительные перемены в деятельности оборонного Общества, Пленум ЦК ДОСААФ СССР вместе с тем указал, что состояние работы многих организаций ДОСААФ еще не в полной мере отвечает современным требованиям партии, характеру и масштабам задач, стоящих перед ДОСААФ. Далеко не все комитеты сумели отказаться от устаревших методов руководства и осуществить решительный подорок в сторону повышения качества и эффективности всей воспитательной и организаторской деятельности.

К сожалению, по-прежнему недостаточно высок уровень массовости спорта в ряде республик, краев и областей. Это относится и к значительной части первичных оборонных организаций общеобразовательных школ и учебных заведений. Не может нас удовлетворить и уровень развития спортивной работы среди рабочей и сельской молодежи.

С мест продолжают поступать тревожные сигналы о трудностях, которые испытывает молодежь, желающая заняться радиоспортом. Группа радиолюбителей из г. Ош Киргизской ССР, например, сообщает, что они давно ждут помощи со стороны обкома ДОСААФ, но ее все нет. Мало внимания радиоспортсменам уделяет Белгородский обком ДОСААФ. Слабо растет число школьников, охваченных военно-техническими видами спорта, в том числе и радиоспортом, в Российской Федерации.

В качестве одной из основных задач организаций ДОСААФ на современном этапе пленум ЦК ДОСААФ СССР поставил непрерывное совершенствование всей системы военно-патриотического воспитания членов оборонного Общества в свете требований постановления ЦК КПСС «О дальнейшем улучшении идеологической, политико-воспитательной работы», последовательное выполнение его программных положений о неразрывном



Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

РАДИО

**ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ**

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного
ордена Ленина и ордена Красного Знамени
добровольного общества содействия армии,
авиации и флоту

№ 12 Д Е К А Б Р Ь 1980

единстве коммунистического воспитания трудящихся и успешного выполнения задач коммунистического строительства.

ЦК ДОСААФ союзных республик, краевым, областным, районным и городским комитетам оборонного Общества предложено и впредь настойчиво и планомерно поднимать эффективность военно-патриотической работы, добиваться повышения ее конкретности, усиливать боевой наступательный характер. Очень важно всемерно укреплять связь этой работы с практическими задачами оборонных организаций. Необходимо повсеместно обеспечивать единство содержания и форм воспитательной работы, слова и дела, целостность и преемственность процесса воспитания молодежи в трудовых и учебных коллективах, учебных и спортивных организациях ДОСААФ, по месту жительства юношей и девушек.

В центре военно-патриотической работы комитетов и организаций ДОСААФ и впредь должно быть формирование у членов оборонного Общества беззаветной преданности Коммунистической партии, любви к социалистической Родине, глубокого и всестороннего понимания патриотического долга и конституционных обязанностей по повышению экономического и оборонного могущества социалистического Отечества.

Известно, что уровень военно-патриотической работы в значительной степени зависит от качества руководства ею со стороны комитетов ДОСААФ. Вот почему пленум ЦК ДОСААФ СССР потребовал принять меры по дальнейшему внедрению перспективного комплексного планирования военно-патриотической работы во всех звеньях Общества, больше внимания уделять организационному и материально-техническому обеспечению намечаемых мероприятий, установить строгий контроль за их своевременным и качественным проведением.

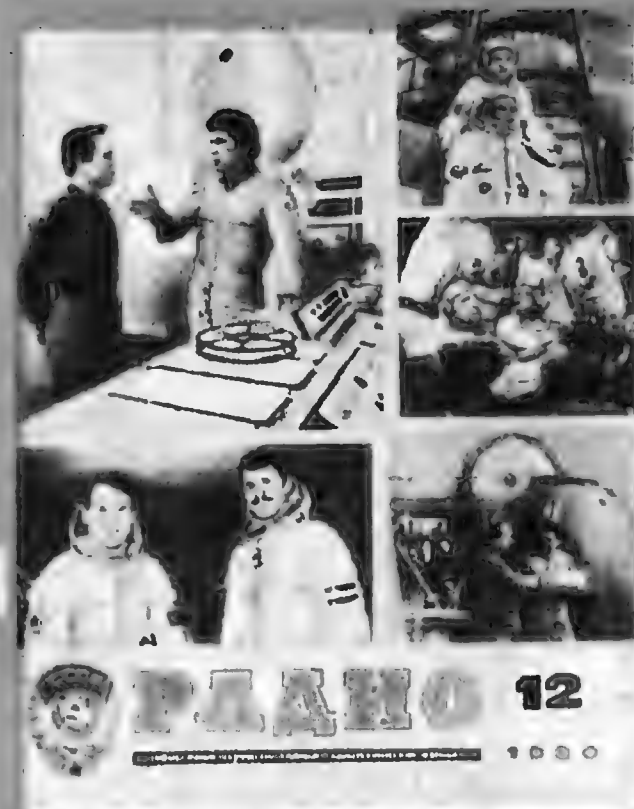
Это требование, конечно, целиком и полностью относится к задачам дальнейшего развития радиолюбительского движения и радиоспорта. В перспективных планах наших комитетов все мероприятия, направленные на подъем массовости радиоспорта, развертывание работы среди радиолюбителей-конструкторов, на пропаганду радиотехнических знаний среди молодежи, должны занять особое место.

Для успешного выполнения задач, стоящих перед организациями ДОСААФ, следует шире привлекать к военно-патриотической работе общественный актив, расширить и организационно укрепить общественные органы комитетов: нештатные отделы, инструкторские и лекторские группы, группы докладчиков, постоянные комиссии, занимающиеся вопросами воспитания, укомплектовать их политически зрелыми, инициативными и энергичными людьми из числа офицеров, генералов и адмиралов запаса, работников партийных, профсоюзных и комсомольских органов, общества «Знание» и других организаций.

Впереди — большая и ответственная работа по дальнейшему совершенствованию практической деятельности ДОСААФ. Сегодня же все усилия необходимо сосредоточить на том, чтобы ознаменовать приближающийся XXVI съезд КПСС новыми успехами в военно-патриотической, оборонно-массовой, учебной и спортивной работе. Это — почетный долг и первейшая обязанность каждого оборонного коллектива, каждого члена ДОСААФ.

На нашей
обложке

СЛАВА
ПОКОРИТЕЛЯМ
КОСМОСА!



В «Основных направлениях развития народного хозяйства СССР на 1976—1980 годы», утвержденных XXV съездом КПСС, было записано: «...продолжить изучение и освоение космического пространства, расширить исследования по применению космических средств при изучении природных ресурсов Земли, в метеорологии, океанологии, навигации, связи и для других нужд народного хозяйства».

Советские космонавты, ученые, конструкторы, инженеры, рабочие — все, кто связан с изучением и освоением космического пространства, сегодня, готовясь к XXVI съезду КПСС, вправе рапортовать партии, Родине, своему народу об успешном выполнении задач, определенных на десятую пятилетку.

В нашей стране проделана огромная работа по осуществлению широкой программы научно-технических исследований в космосе. Ярким подтверждением этому служит тот факт, что вот уже четвертый год на орбите безотказно функционирует космическая лаборатория «Салют-6», запущенная 29 сентября 1977 года.

С марта 1978 года по сентябрь 1980 года на советских космических кораблях «Союз» и орбитальной станции «Салют-6» по программе «Интеркосмос» совершили полеты граждане семи социалистических государств. В результате плодотворной работы международных экипажей получен большой объем информации, которая ныне используется в интересах науки и народного хозяйства стран социалистического содружества.

Казалось бы, можно уже привыкнуть к регулярным космическим полетам. Но привыкнуть к этому чуду нашего века невозможно. И хотя радио и телевидение позволяют нам ежедневно быть в курсе героических будней космонавтов, мы при каждом новом запуске безмерно волнуемся и с нетерпением ждем возвращения домой посланцев Земли.

Когда варстался этот номер, радио сообщило: «В полете «Союз Т-3». На его борту советские космонавты Л. Д. Кизим, О. Г. Макаров и Г. М. Стрекалов. Штурм космоса продолжается!

На нашей первой обложке — участники полетов в 1980 году. Сверху — Леонид Попов и Валерий Рюмин (СССР); внизу — Валерий Кубасов (СССР) и Берталан Фаркаш (Венгрия). Справа, сверху вниз — Юрий Романенко (СССР) и Арнальдо Тамая Мендес (Куба); Юрий Малышев и Владимир Аксенов (СССР); Виктор Горбатко (СССР) и Фам Туан (Вьетнам).

Фото А. Пушкарёва (ТАСС)



ОБЯЗАТЕЛЬСТВА ВЫПОЛНЕНЫ

Пять лет назад радиолюбители кольчугинского завода по обработке цветных металлов имени Серго Орджоникидзе выступили с патриотическим почином развернуть соревнование под девизом: «Радиолубительское творчество — на службу пятилетке эффективности и качества». Группа энтузиастов — руководитель самодеятельного радиоклуба А. П. Кашеев, активисты В. В. Клюквин, В. М. Тушин, С. К. Левашов, В. П. Лукашов, В. С. Сиренов, Н. А. Летин и другие взяли помочь родному заводу в выполнении плана десятой пятилетки, используя свой опыт в создании различных электронных приборов и устройств для автоматизации ряда производственных процессов. Они обратились к радиолюбителям страны с призывом поддержать эту инициативу, последовать их примеру.

Почин радиолюбителей-конструкторов встретил всемерную поддержку общественных организаций и руководства завода. Начинание кольчугинцев было одобрено ЦК ДОСААФ СССР.

И вот пятилетка завершается. Как же сегодня обстоят дела у инициаторов соревнования? Этот вопрос мы задали директору предприятия Михаилу Иосифовичу Темкину.

— Мы очень довольны работой заводских энтузиастов, — говорит он. — Обязательства, которые брали досаафовцы в начале десятой пятилетки, были весьма высоки и предполагали повседневный творческий поиск и напряженный упорный труд. Отрадно, что члены радиоклуба именно так и отнеслись к делу. Они неустанно изучали потребности цехов завода в автоматизации технологических процессов, конструировали те приборы и устройства, которые больше всего были необходимы. Собственно, сейчас вся автоматика, которая действует на заводе, в том числе и промышленного изготовления, находится под их контролем.

— В начале пятилетки, — продолжает М. И. Темкин, — заводские умельцы взяли обязательство создать для цеха товаров широкого потребления автоматическую систему гальванического покрытия (серебрения) изделий. Такая

система крайне нужна была заводу. Представьте: несколько работников вручную навешивают изделия на рамы, опускают их в раствор, ждут пока пройдет необходимое время, вынимают, — и все сначала. Во-первых, тяжело. Во-вторых, вредно для людей. В-третьих, все делается весьма приблизительно, а значит, — страдает качество. Теперь, когда построенная радиолюбителями автоматическая линия взяла на себя труд людей, все изменилось. И главное — качество изделий значительно повысилось. Хочу отметить: сама линия сконструирована, что называется, на высоком уровне.

И это только один пример. А их можно привести множество. Не удивительно, что администрация всемерно поддерживает радиолубительский почин. Заводским умельцам предоставили просторное помещение, в их распоряжении все заводские средства автоматики.

— Нашим радиолюбителям, — заканчивает свой рассказ директор завода, — можно доверить решение самых ответственных задач. Я, например, знаю, что они уже подумывают о том, как и где могли бы на заводе работать роботы. Это, конечно, дело будущего, но, зная наших энтузиастов, могу сказать: не очень-то и далеко. Словом, можно только гордиться, что радиолубительский почин родился у нас на заводе.

ЭЛЕКТРОНИКА РАБОТАЕТ ВО ВСЕХ ЦЕХАХ

Что ж, директор имеет все основания так говорить. Пожалуй, на заводе нет цеха, где бы радиолюбители не внесли свой вклад в автоматизацию производственных процессов.

Одну из групп радиолюбителей-конструкторов возглавляет В. М. Тушин. Вместе с В. И. Егоровым и другими энтузиастами эта группа разработала и внедрила в производство в 1979 году радиоэлектронное устройство для стабилизации положения оправки стана-расширителя, производящего трубы большого диаметра.

В чем значение этого устройства? Раньше, до внедрения устройства, оправка, то есть стержень, на который «надеваются» трубы с целью их расширения и обкатки валками, то и дело отклонялась от точно зафиксированного положения. В результате толщина стенок трубы получалась неодинаковой. Оператор, следивший за положением оправки «на глазок», естественно, не мог добиться полной устойчивости процесса.

Что же сделали радиолюбители? Они установили на стане радиоэлектронное устройство, позволявшее добиться абсолютной стабилизации оправки. На валковую клеть поставили чувствительные датчики, которые показывают нагрузку на валки. Чуть что не так — датчики «бьют тревогу». А установленный на стане контур стабилизации ликвидирует отклонение. Все это позволило значительно повысить качество выпускаемых труб.

Плодотворно поработала и группа радиолюбителей в составе С. К. Левашова, В. Л. Тихонова, Е. Ф. Глобенко, В. П. Лукашова, Н. В. Фролова. Именно они разработали автоматическую линию в цехе ширпотреба, о которой говорил директор завода. На их счету немало и других интересных устройств.

Работу одного из них мне довелось увидеть в литейном цехе. Здесь расплавленная медь, проходя через кристаллизатор, выходит наружу, образуя болванки — заготовки для будущих изделий. От того, насколько монолитной будет медь, зависит качество изделий. А монолитность, или, говоря языком металлургов, сплошность меди, в свою очередь, определяется равномерностью литья, постоянной скоростью формирования болванок.

Человеку практически невозможно уследить за изменениями в скорости литья. А вот измеритель, сконструированный Левашовым и его товарищами, делает это безошибочно. Данные «сообщаются» электронному циферблату, а по нему ориентируется оператор.

Многое сделали за годы десятой пятилетки кольчугинские умельцы. Н. А. Летин, В. С. Куренков, А. Н. Васильев, например, на ряде участков производства внедрились ультразвуковую дефектоскопию. Это позволяет обнаруживать брак, не выявленный с помощью обычных средств, а в ряде случаев — даже предупреждать его. Силами энтузиастов создан комплект приборов, измеряющих усилия и скорость прессования металлов. Внедрены приборы для автоматизации процесса волочения труб. Не обойдены вниманием и вспомогательные службы завода. Скажем, Виталий Мининев, работающий на АТС предприятия, сконструировал прибор для проверки номеронабирателей, предложил другие приспособления для совершенствования работы станции.

Говоря о достижениях кольчугинских радиолюбителей, об их творчестве, нельзя не отметить ту роль, которую сыграл в их успехах руководитель самодеятельного радиоклуба Александр Петрович Кашеев. Более двух десятков лет он воспитывает в клубе молодежь, приобщает ее к техническому творчеству. Журнал «Радио» не раз писал о победах кольчугинцев на радиовыставках, о завоеванных ими медалях и дипломах. А путь к ним проходил через работу на благо родного завода в стенах радиоклуба. И именно Кашеев привел многих членов клуба к высотам мастерства. «Мои ребята», — говорит он и о заводских «корифеях» любительского конструирования, и о начинающих. И это не просто слова. За ними большой труд воспитателя, наставника. И, конечно, личный пример опытного радиолюбителя-конструктора.

Вот недавно Александр Петрович сконструировал свой очередной прибор — электроискровой дефектоскоп для проверки изоляции гальванических ванн (в этом номере журнала мы публикуем его описание). Кстати сказать, он был отмечен бронзовой медалью 29-й Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ.

Кашеев показывает мне, как работает дефектоскоп. На штанге — два оголенных контакта, разделенных небольшим расстоянием. Дает ток — появляется искра. «Прощупывает» дефектоскопом покрытие ванны. Чуть малейшее, невидное глазу нарушение изоляции — искра пропадает: ток «ускользает» в эту трещинку.

— Видите, все очень просто, — комментирует автор.

Просто-то просто. Но ведь многое кажется простым, когда уже кем-то придумано. Это приспособление заменяет долгую и, прямо скажем, нелегкую процедуру дефектоскопии, связанную с заливкой ванн керосином, кислотой, поиском дефекта «на ощупь»...

Сейчас на заводе зарождается, если можно так сказать, радиолюбительская династия Кашеевых. В центральной заводской лаборатории трудится сын Александра Петровича — Владимир. Он сконструировал радиоэлектронный прибор для экспресс-анализа химического состава металлов и сплавов. Так что эстафета славных радиолюбительских дел продолжается.

ПОИСКУ НЕТ ПРЕДЕЛА

Призываем радиолюбителей страны, работающих в различных отраслях народного хозяйства, еще активнее включиться в создание радиоэлектронной аппаратуры для нужд производства, будем и в одиннадцатой пятилетке продолжать то, что начато нами в предыдущие годы. Этим мы, радиолюбители ДОСААФ, поможем дальнейшему укреплению экономической и оборонной мощи нашего государства, внесем свой вклад в процветание нашей любимой Родины!».

Это — строки из обращения, принятого недавно кольчугинцами. На общем собрании энтузиасты решили: взять новые, повышенные обязательства по внедрению автоматики в производство в одиннадцатой пятилетке. Они подвели итоги успешного выполнения социалистических



Вот они — инициаторы движения «Радиолюбительское творчество — на службу пятилетке эффективности и качества!» (слева направо): В. Орлов, Н. Летин, В. Ключкин, В. Воробьев, С. Левашов, В. Питерский, А. Кашеев, В. Егоров.

Идет обсуждение очередной автоматизированной системы управления технологическим процессом волочения и серебрения.

Фото М. Анучина

обязательств в 1976—1980 годах, наметили конкретные рубежи будущей работы.

Какие же направления творческого поиска определили для себя кольчугинцы?

Прежде всего они поставили перед собой задачу — разработать комплекс электронных приборов по автоматическому управлению трубосварочными станками. Пока работой этих станков «командует» оператор. Радиолюбители решили взяться за очень серьезное дело, требующее незаурядных знаний и мастерства. Они думают сейчас над тем, чтобы «поручить» управление всеми операциями ЭВМ. Уже начали разрабатывать вспомогательные электронные устройства — «глаза и руки» автоматики.

Дальнейшая автоматизация будет проводиться и в цехе товаров широкого потребления. Здесь планируется ввести в строй еще одну линию — линию волочения. По задумкам она будет совершеннее и эффективнее первой.

Все это, и многое другое предусмотрено обязательствами кольчугинцев, взятыми в честь предстоящего XXVI съезда КПСС.

— Мы убедились на опыте, — говорит один из руководителей заводских радиоинженеров В. В. Ключкин, — что предела поиску нет. Чем больше делаешь, тем больше возникает новых, интересных идей. А уж воплотить их в жизнь — дело нашей изобретательности и старания. Будем работать...

Стремление радиолюбителей продолжить в одиннадцатой пятилетке активную работу по автоматизации производства с удовлетворением встречено дирекцией, парткомом завода. Его поддержали и в горкоме партии.

— Благородная инициатива радиолюбителей завода имени Орджоникидзе уже дала хорошие плоды, — отметил секретарь горкома партии Владимир Антонович Астафьев. — Верим, что наши энтузиасты приумножат достигнутое. Об этом говорит их высокое мастерство, энергия, горячее желание принести как можно больше пользы своему предприятию, нашей стране, решающей грандиозные задачи коммунистического строительства.

В. ГРЕВЦЕВ
(корр. «Радио»)

Кольчугино — Москва



СТАРТ ЧЕМПИОНАТА МИРА

А. ГОРОХОВСКИЙ

Поезд Москва — Варшава прогромычал по мосту через Вислу, нырнул в тоннель — и вот он уже замер на подземной платформе огромного вокзала в самом центре польской столицы. А через несколько минут мы — советская спортивная делегация на первый чемпионат мира по спортивной радиопеленгации — сидели в автобусе вместе с болгарскими и венгерскими коллегами. Нам предстояло проехать еще 370 км от Варшавы на север, к Балтийскому морю. Здесь, в окрестностях небольшого курортного городка Владиславово и должны были помериться силами «лисоловы» 11 стран, направивших свои команды на чемпионат.

...Этого события радиоспортсмены ожидали давно. Более 20 лет во многих странах увлекаются «охотой на лис», как неофициально, по традиции, называют спортивную радиопеленгацию. Неоднократно проводились чемпионаты первого района IARU (Международного радиолубительского союза). Последний такой чемпионат состоялся в 1977 году в Югославии. И вот, наконец, чемпионат мира, проводимый по решению IARU и воспринятый радиолубительской общественностью как закономерный шаг, обусловленный и популярностью, и массовостью этого вида радиоспорта. Стоит ли говорить, как интенсивно готовились к нему спортсме-

ны разных стран, как мечтали стать первыми призерами первого чемпионата мира. Все это предвещало высокий накал спортивной борьбы на лесных трассах. Такой она и оказалась.

Первоначально заявки на участие в чемпионате подали 16 стран, но по различным причинам пять стран не смогли послать свои команды в Польшу, в том числе, к сожалению, не приехали на соревнования спортсмены ГДР, а также КНДР, не успевшей оформить членство в IARU. В результате окончательный состав стран-участниц чемпионата выглядел следующим образом: Болгария, Венгрия, ФРГ, Нор-

вегия, Польша, Румыния, Советский Союз, Чехословакия, Швейцария, Швеция и Югославия. В течение недели, с 7 по 13 сентября, флаги этих стран развивались в расположенном на окраине Владиславово Главном спортивном центре, гостеприимно принявшем участников чемпионата.

Каждая страна, в соответствии с положением, могла выставить по два спортсмена в следующих группах соревнующихся: мужчины, женщины, юниоры. В советскую команду, которая выступала в полном составе, вошли Владимир Чистяков и Чермен Гулиев (мужская группа),

Галина Петрочкова и Светлана Кошкина (женщины), Гунтаутас Амбражас и Сергей Зеленский (юниоры). Возглавил спортивную делегацию начальник Центрального радиоклуба СССР имени Э. Т. Кренкеля В. Бондаренко. Тренером команды был назначен А. Кошкин, который перед поездкой в Польшу и готовил спортсменов к столь ответственному выступлению за рубежом.

Названные здесь спортсмены не требуют особого представления. И мужчины, и женщины не один год успешно выступают в соревнованиях различных рангов, имена их известны не только в нашей стране, но и за рубежом. Наш журнал не раз рассказывал читателям об их спортивных достижениях. Естественно, не могут быть столь известны юниоры, но и они по праву вошли в сборную команду. На ряде последних соревнований, в том числе на первенстве страны 1980 года, Амбражас и Зеленский показали себя физически подготовленными, волевыми спортсменами, неплохо владеющими тактикой и техникой «охоты на лис». Хотелось бы отметить и добрый моральный климат в команде, теплые дружеские отношения между спортсменами, что, как известно, также в немалой степени способствует достижению высоких результатов в ходе спортивной борьбы.

Быстро пролетел первый после приезда день. Спорт-



На открытии чемпионата выступил президент IARU Н. Итон.



Тяжелая ноша чемпиона: В. Чистяков с главным призом — большой фарфоровой вазой.

смены тренировались в теннисном парке центра, протянувшись вдоль берега Балтийского моря. Вечером состоялось торжественное открытие чемпионата. Прозвучали приветственные речи, под звуки фанфар был поднят флаг чемпионата, церемония завершилась праздничным концертом. Но мысли спортсменов были уже устремлены в завтрашний день: что принесет он каждому из них, этот день соревнований на диапазоне 3,5 МГц.

До поздней ночи не гасли окна зала, где заседало международное жюри. Жеребьевкой были определены стартовые номера, состоялось назначение судей на старте, финише и на лисах, был установлен лимит максимального времени поиска лис в 100 минут.

И вот наступило раннее утро 9 сентября. Спортсмены еще спали, когда к месту соревнований двинулись машины с судьями, техническим персоналом, аппаратурой. Оборудовались стартовые коридоры, разные для каждой группы соревнующихся, развозились по дистанции и маскировались «лисы», сверялись хронометры. В общем шла привычная, но

напряженная предстартовая подготовка, от которой во многом зависит нормальный ход соревнований, объективность оценки результатов спортсменов.

Время приближалось к первым стартам. Ярко светило солнце, согревая прохладный утренний воздух, легкий ветерок шевелил кроны сосен. Местность, по которой предстояло бежать спортсменам, была довольно ровной, участки вековых сосен с негустым подлеском сменялись чащобами молодых посадок.

И погода, и топография местности благоприятствовали достижению спортсменами хороших результатов. Но конечно, как всегда, решающим фактором была всесторонняя подготовка спортсмена, его умение владеть всеми слагаемыми стратегии и тактики «лисолова».

На этом чемпионате мне довелось быть судьей на «лисе». И нередко приходилось наблюдать такую ситуацию. Спортсмен на хорошей скорости, пробегаясь сквозь кусты, уверенно приближается к «лисе». Вот до нее остается каких-то 20...30 метров, но в этот момент кончается цикл работы передатчика. Не почувствовав, что «лиса» где-то совсем рядом, не точно ее запеленговав, спортсмен пробегает мимо, теряя драгоценное невосполнимое время.

А вот пример шаблонности мышления спортсмена. На

диапазоне 3,5 МГц я с техником находился рядом с замаскированной «лисой». Через день, во время соревнований на диапазоне 144 МГц, мы расположились на некотором удалении от «лисы». Отдельные же спортсмены, помня, по-видимому, первый день соревнований, стремились во что бы то ни стало обнаружить передатчик рядом с нами. И опять — потеря времени.

Но вернемся к 9 сентября. У мужчин в этот день лучше всех прошел дистанцию (50 мин 24 с) ветеран нашей сборной мастер спорта международного класса В. Чистяков. На втором месте оказался румынский спортсмен И. Драча (51.20), бронзовым призером стал спортсмен из команды Чехословакии М. Сукеник (53.23). Ч. Гулиев, пройдя дистанцию за 59.07, занял седьмое место. Справедливости ради надо отметить, что в этот день он вышел на старт нездоровым.

Наши юниоры Г. Амбражас и С. Зеленский заняли соответственно третье (51.26) и шестое (58.26) места. Неожиданным для всех оказался успех представителя команды ФРГ Ю. Гитлиха, который вышел на первое место со временем 47.46. Вторым среди юниоров был польский спортсмен А. Каюрек (49.32).

Большую радость принесли в этот день наши женщины. Замечательное мастерство продемонстрировала Г. Пе-



Чемпионка мира на диапазонах 3,5 и 144 МГц Г. Петрочкова.

трочкова. Она прошла дистанцию на большой скорости и финишировала с прекрасным временем: 49 мин 33 с. Занявшая второе место спортсменка из команды Чехословакии З. Вондракова уступила Галине без малого 8 минут (57.22). Призером стала и С. Кошкина, выйдя на третье место со временем 60.33.

Первый день соревнований оказался весьма счастливым для советских спортсменов: В. Чистяков и Г. Петрочкова стали первыми чемпионами мира на диапазоне 3,5 МГц. И в командном зачете наши мужчины и женщины вышли на первое место, а юниоры стали серебряными призерами.

11 сентября встретило спортсменов осенним дождем, который практически не прекращался в течение всего времени соревнований на диапазоне 144 МГц. И погодные, и природные условия, и, пожалуй, размещение «лис» оказались более трудными для спортсменов, чем на диапазоне 3,5 МГц. К сожалению, наши мужчины остались за чертой призеров: Ч. Гулиев был восьмым, а В. Чистяков десятым. На первое же место с прекрасным временем (39.36!) вышел бронзовый призер первого дня соревнований М. Сукеник (ЧССР). Серебряную медаль завоевал его товарищ по команде З. Жерабек (47.10), третье место досталось румынскому спортсмену П. Вабау (51.55).

В этот день вновь отли-

Советская спортивная делегация. Стоят (слева направо): А. Кошкин (тренер), С. Кошкина, В. Бондаренко (руководитель делегации), Г. Петрочкова, Г. Амбражас; сидят: С. Зеленский, Ч. Гулиев, В. Чистяков.



Б. СТЕПАНОВ

НАДО ИСКАТЬ ВЫХОД!

Если полистать подшивки журнала «Радио» за прошлые годы, то нетрудно убедиться, что споры о том, какими должны быть соревнования по радиосвязи на коротких волнах, имеют примерно такой же возраст, как и само коротковолновое радиолюбительство. Особенно интенсивными эти споры стали после включения в 1962 году радиоспорта в Единую всесоюзную спортивную классификацию. И это не удивительно — ведь именно с этого момента мы стали определять уже не просто победителей соревнований, а чемпионов Советского Союза. На груди у многих радиоспортсменов засияли почетные значки мастеров спорта СССР и даже мастеров спорта СССР международного класса. И все же положения о всесоюзных соревнованиях и чемпионатах страны по радиосвязи на КВ нельзя было признать безупречными. Они не могли удовлетворить большую часть спортсменов.

Однако какие бы, даже самые сложные варианты положений не выдвигались, они не устраняли двух основных недостатков, свойственных заочным соревнованиям. Во-первых, это — неодинаковые условия работы для спортсменов в разных районах страны (различное прохождение радиоволн и «плотность» сети любительских станций); заметим, что этот недостаток заочных КВ соревнований вообще-то неустраним в принципе. Во-вторых, — отсутствие контроля за тем, что происходит на любительской радиостанции во время самих соревнований (мощность передатчика, количество операторов и т. п.). С технической точки зрения такой контроль осуществить нетрудно, но введение его нереально, так как расходы по организации и проведению соревнований возросли бы до неприемлемых значений.

Где же выход из создавшегося положения? Здесь необходимы какие-то принципиально новые подходы и решения, нужна их экспериментальная проверка. Вот именно такую «разведку боем» и решила провести в этом году редакция журнала «Радио».

Исходная идея была проста и очевидна: нужны очно-заочные соревнования. Для очных участников таких соревнований, в принципе, нетрудно создать практически равные условия, осуществить в полном объеме контроль за работой спортсмена. Однако очные соревнования потеряли бы значительную долю своей привлекательности, если судейство проводить традиционным методом — по отчетам. Ведь это требует дополнительной работы судейского аппарата в течение примерно одного месяца. Да и гораздо интереснее узнать итоги соревнований «по горячим следам» — в тот же или в крайнем случае на следующий день. Вот почему решено было опробовать и новую форму судейства — по контролю работы спортсмена специальным судьей при участнике с записью всей работы на магнитофоне (чтобы в дальнейшем судейская коллегия могла проверить спорные моменты).

ДЕЛО БЫЛО ПОД КЛАЙПЕДОЙ

Базу для проведения экспериментальных соревнований журнала «Радио» долго искать не пришлось. Литовские коротковолновики, среди которых, как известно, немало известных спортсменов, ежегодно проводят военно-патриотический слет. Среди его участников нетрудно найти примерно десяток спортсменов, техников и судей достаточно высокой квалификации. Да и место проведения слета — под Клайпедой, на западных границах нашей страны удобно для первых экспериментов. Ведь в этом случае большая часть корреспондентов находится в одном направлении, на востоке.

Предложение редакции — взять на себя работу по подготовке очной части экспериментальных соревнований было с энтузиазмом встречено Федерацией радиоспорта Литовской ССР. В короткий срок (до слета оставался примерно месяц) литовскими радиолюбителями была проведена вся предварительная работа: подобраны участники соревнований, судьи, подготовлена

чилась наша Г. Петрочкова — она стала чемпионкой мира и на диапазоне 144 МГц, пройдя дистанцию за 42 мин 23 с. «Серебро» досталось представительнице польской команды Б. Вышинской (43.36). Бронзовую медаль завоевала болгарская спортсменка Т. Димова (43.47). С. Кошкина вышла на шестое место со временем 49.55.

Г. Амбражас улучшил свой результат по сравнению с первым днем соревнований — он завоевал серебряную медаль, показав время 41.14. С. Зеленский вышел на пятое место (47.32). Победителем же среди юниоров стал венгерский спортсмен П. Ружицки (33.34), а бронзовым призером — Я. Шимачек (ЧССР), его время 42.38.

Приведем командные результаты на диапазонах 3,5 и 144 МГц:

Места	3,5 МГц			144 МГц		
	муж.	жен.	юн.	муж.	жен.	юн.
I	СССР	СССР	ФРГ	ЧССР	СССР	СССР
II	ЧССР	ЧССР	СССР	ВНР	ПНР	СФРЮ
III	НРБ	ВНР	ПНР	СССР	ВНР	ЧССР

Первый чемпионат мира по спортивной радиопеленгации финишировал. Он показал высокое мастерство многих спортсменов. И тем приятнее отмечать крупный успех на этих международных соревнованиях советских «лисоловов». Еще ни разу наши спортсмены не возвращались со столь богатыми трофеями: четыре золотые медали (из шести) за командные результаты и остальные два командных места — призовые. Хорошими оказались итоги и в личных зачетах: три золотые, одна серебряная и две бронзовые медали.

Г. Петрочкова, сделав золотой дубль, стала первой чемпионкой мира среди женщин на диапазонах 3,5 и 144 МГц. К сожалению, не учрежден титул абсолютного чемпиона, он по праву был бы присужден нашей Галине.

Достижения советских спортсменов на чемпионате мира радуют всех любителей спорта. Но нас не могут не настораживать, например, итоги выступления мужчин на диапазоне 144 МГц. Уже

не первый раз результаты на этом диапазоне оказывались более низкими, чем на диапазоне 3,5 МГц. По-видимому, есть определенные пробелы в тренировках, их надо тщательно проанализировать и учесть при подготовке к следующим соревнованиям.

И вновь приходится отмечать, что на местах все еще недостаточно уделяется внимания спортивной радиопеленгации, этому динамичному и увлекательному виду спорта. Медленно растут ряды «лисоловов», немало пробелов в подготовке юниоров (в первую очередь их явно не хватает). Все это, в частности, затрудняет формирование команд, в том числе сборной СССР, которой приходится защищать честь страны в спортивной борьбе с весьма титулованными соперниками.

Как и ожидалось, призовые места на чемпионате мира (почти все) завоевали спортсмены социалистических стран. Не случаен, по-видимому, и успех юниоров из команды ФРГ: на соревнования в Польшу из ФРГ приехали 19 спортсменов (часть из них участвовала в неофициальном зачете), что свидетельствует о росте популярности спортивной радиопеленгации в этой стране.

На торжественном вечере, посвященном закрытию чемпионата и чествованию победителей, советская спортивная делегация от имени Федерации радиоспорта СССР и ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля вручила кубок Польскому союзу коротковолновиков (PZK), отмечавшему свое 50-летие. Она также сердечно поблагодарила PZK, взявшего на себя труд по проведению первого чемпионата мира и успешно справившегося с этой нелегкой задачей.

Фото автора.

Владиславо (ПНР) — Москва

СТАВИТ ЭКСПЕРИМЕНТ



разводка электропитания для работы спортсменов в полевых условиях. На ФРС Клайпеды легла значительная дополнительная нагрузка, но к началу соревнований все было готово.

После официального открытия слета — 16 августа начала работу техническая комиссия, которую возглавил начальник республиканской инспекции электросвязи В. Пашкявичюс (UP2MB). В соответствии с положением о соревнованиях, каждый очный участник должен был иметь передатчик (трансивер) с подводимой мощностью не более 200 Вт, простую антенну (типа диполь и т. п.), магнитофон, а также вспомогательные устройства, необходимые для нормальной эксплуатации радиостанции. Для подключения радиостанций к расположенным в полевых условиях щитам (электросеть напряжением 220 В) необходимо было также иметь силовую кабель длиной 100...200 м. Специально аппаратуру к этим соревнованиям, разумеется, никто не создавал: все привезли свои домашние радиостанции. Из 10 участников 6 человек использовали трансиверы конструкции UP2NV, остальные — трансиверные приставки и трансиверы собственной конструкции.

Но вот проверка аппаратуры закончена. Те, кому предстоит завтра выйти в эфир, отдыхают, а организаторы и судейская коллегия переживают: получатся ли соревнования? Ведь расстояние между некоторыми участниками (так уж получилось) будет меньше даже ста метров!

Но отступать некуда — осталось только ждать следующего дня, ждать результатов эксперимента, который, может быть, откроет новое направление в развитии коротковолнового радиоспорта.

И вот этот день наступил. Одна за другой проходят жеребьевки: позывной, номер рабочей позиции, судья при участнике. Спортсмены, техники (они помогут развернуть аппаратуру, установить антенны) и судьи расходятся по рабочим позициям. И работа закипела!

Рабочие позиции в основном расположены в небольшом перелеске, поэтому антенны подвешиваются между высокими березами и соснами. Спортсмены подключают к сети и проверяют аппаратуру, контролируют работу магнитофонов. Наконец, все готово. Участники и судьи собираются у палатки судейской коллегии, сверены еще раз часы. Слышатся пожелания успеха в этих дружеских соревнованиях. Спортсмены вновь расходятся по рабочим местам. В 12.00 MSK соревнования начались!

Эфир буквально взорвался от сигналов радиостанций... Излишне повторять, что подобные соревнования проводились впервые. Надо по-новому было строить тактику работы, искать оптимальные варианты приема в условиях иной раз невероятных помех. Многие из участников скажут потом, что эти двухчасовые соревнования измотали их, пожалуй, больше, чем иные сорока-восьмичасовые. Но соревнования идут, устанавливаются одна за другой связи, причем темп работы у лидеров (в итоге они провели за 2 часа более 100 связей), несмотря на помехи, очень высокий.

Не будет преувеличением сказать, что это был настоящий праздник радиоспорта. Перебирая в памяти соревнования по

радиоспорту (не только КВ), на которых мне в течение почти 25 лет приходилось быть участником, судьей, представителем прессы или просто зрителем, я не могу вспомнить более зрелищного, удивляющего накалом спортивных страстей состязания. Даже на очных соревнованиях («охота на лис» и т. д.) красочными и зрелищными могут быть, по существу, только открытие и закрытие. Динамика спортивной борьбы остается невидимой зрителю. А здесь все как на ладони. За два часа, пока шли соревнования, можно было несколько раз обойти все позиции, своими глазами увидеть, как работают спортсмены. Вот буквально прильнув к трансиверу, чутко реагируя на все посторонние звуки, проводит связи мастер спорта СССР международного класса В. Вашейкис (UP2PX, UK2BRC). Спокойно, поглядывая по сторонам — кто подошел, работает другой мастер спорта СССР международного класса В. Жальнераускас (UP2NV, UK2BRA). Увидев меня, он улыбается, а на немой вопрос — «Как идут дела?», не прекращая передачи свободной рукой показывает — «На большой!». А перворазрядник Т. Вишняускас (UP2BAW, UK2BR1) — весь поглощен соревнованиями. Для него, кажется, не существует другого мира, кроме того, с которым его связывает сейчас эфир...

Зрители — участники слета и отдыхающие (в таких было много — слет проходил в курортной зоне) — группами и в одиночку переходят от одной рабочей позиции к другой. Для многих отдыхающих это первое знакомство с радиоспортом. Кто знает, может быть со временем и они станут радиолюбителями?

А у спортсменов свои заботы: посмотреть, как проводят связи ведущие коротковолновики, набраться опыта. Прислушиваясь к их разговорам, с удовлетворением для себя отмечая, что в них нет и тени сомнений или подозрений, нередко так отравляющих атмосферу обсуждения итогов тех или иных заочных соревнований. Вот и еще один плюс очных мероприятий — укрепление взаимного доверия, дружбы между спортсменами.

В 14.00 MSK отключается электроэнергия — соревнования закончены. Участники просматривают свои аппаратные журналы, «расшифровывают», там где возникает необходимость, свои записи, и уже через полчаса судейская коллегия приступает к выборочной (в соответствии с замечаниями судей при участниках) проверке отчетов по записям на магнитофоне. Примерно через час работа судейской коллегии закончена, и звучит сигнал на построение — объявляются итоги очной части экспериментальных соревнований журнала «Радио».

Равноправными участниками этого эксперимента были и более 350 спортсменов, которые работали на своих домашних радиостанциях. Без их энтузиазма и помощи он был бы невозможен. Итоги по этой группе соревнующихся подводились как обычно — на основании присланных отчетов.

...Соревнования окончены, слет закрыт, и мы прощаемся с гостеприимными хозяевами. Мы еще раз хотим поблагодарить ЦК ДОСААФ и Министерство связи Литовской ССР, республиканскую ФРС за поддержку и помощь в организации и проведении соревнований. Нам хотелось бы также отметить В. Вашейкиса, А. Назарова, Г. Дульки, Г. Зигеля, В. Майорова, В. Жальнераускаса и Е. Вайсмана, которые своим активным участием во многом способствовали успеху нашего эксперимента.

А ЧТО ЖЕ ДАЛЬШЕ?

Итак, эксперимент, проведенный редакцией журнала «Радио» совместно с Федерацией радиоспорта Литовской ССР, показал, что есть принципиальная возможность объективно выявлять сильнейших коротковолновиков страны. Пока рано говорить о том, как будут в дальнейшем развиваться подобные соревнования, но несомненно одно — они завоевали право на жизнь. Мы надеемся, что начиная со следующего года Всесоюзные очно-заочные соревнования по радиосвязи на коротких волнах на приз журнала «Радио» будут проводиться ежегодно. До встречи в эфире или, быть может, где-нибудь под Клайпедой...

Клайпедо — Москва

ПРИЗЕРЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ОЧНО-ЗАОЧНЫХ СОРЕВНОВАНИЙ ЖУРНАЛА «РАДИО»

Очные участники

В. Вашейкис (UP2PX), оператор; Б. Пригодис (UP2BGN), техник — 124 связи.

В. Жальнераускас (UP2NV), оператор; С. Жальнераускас (UP2-03B-1580), техник — 123 связи.

Т. Вишняускас (UP2BAW), оператор; Р. Жумбакис (UP2-03B-517), техник — 112 связей.

Заочные участники

Команда радиостанции UK3UAA (г. Иваново), операторы И. Голников (UA3UCL) и А. Чорняков (UA3UCR) — 8 очных участников и 218 очков.

В. Ковалев (UW3EL, г. Клин Московской области) — 7 очных участников и 206 очков.



УРОКИ ВСТРЕЧИ

В БАУЦЕНЕ

В ясный августовский вечер жители старинного немецкого города Бауцен, расположенного в верховьях реки Шпрее, привлеченные звуками военного оркестра, потянулись на центральную площадь к памятнику Эрнсту Тельману. Там они стали свидетелями красочного зрелища — торжественного открытия международных комплексных соревнований «За дружбу и братство».

В стройные шеренги выстроились многоборцы — представители восьми стран: НРБ, ГДР, ВНР, КНДР, ПНР, СРР, СССР и ЧССР. Прозвучали традиционные клятвы спортсменов и судей, приветствия и поздравления, а потом под звуки оркестра был поднят флаг встречи...

Проводились соревнования на базе учебной организации общества «Спорт и техника». Организаторами была создана подлинно спортивная товарищеская атмосфера, хорошо продуман план состязаний, обеспечен их четкий ритм и объективное судейство. Приятным сюрпризом для зрителей и участников явилось использование на соревнованиях телевидения. Ход поединков в передаче радиogramм демонстрировался на телевизионных экранах, оперативно отображались коэффициенты и количество набранных спортсменами очков.

От каждой страны участвовали четыре группы: юноши, juniоры, мужчины и женщины. Наша сборная выступала в полном составе и завоевала 14 медалей (1 золотую, 6 серебряных и 7 бронзовых). Однако в целом наши многоборцы выступили, конечно, значительно ниже своих возможностей и не сумели занять ни одного первого командного места.

Почему это произошло? В чем был просчет? Каковы слабые места у наших многоборцев? Об этом следует поговорить подробнее.

Уже не раз отмечалось, что в последние годы советские многоборцы часто проигрывали другим командам в качестве передачи. Не были исключением и последние состязания. Юноши отстали от победителя в этом упражнении на 26 очков, juniоры — на 6, мужчины поделили 1—2-е места, и только женщины оказались первыми. А ведь было время, когда мы лидировали в передаче радиogramм! Правда, на этот раз наш юноша москвич А. Леднев впервые набрал 100 очков в передаче, а 9 из 12 советских спортсменов вышли за предел 90 очков. Значит, общий курс на исправление качества передачи взят нами правильно. Однако работы здесь еще непочатый край.

Очень плотными были результаты команд в приеме радиogramм в классе. Лучшее других в этом упражнении выглядели спортсмены КНДР (1199 очков) и СССР (1198 очков). Таким образом, существенного влияния на ход борьбы между командами прием не вносил. Однако с ориентированием на местности дело обстояло иначе. В лучшую сторону здесь выделялись чехословацкие и советские спортсмены, набравшие соответственно 1061 и 1029 очков и значительно опередившие остальные команды.

К сожалению, ориентирование как таковое, на наш взгляд, не состоялось. Оно больше походило на кросс,

правда, тяжелый, в горных условиях, в котором умение ориентироваться давало незначительное преимущество в сравнении с физической подготовленностью. Это лишило наших спортсменов возможности добиться в этом упражнении большего отрыва в очках от остальных участников. И все же трое из них заняли первые места в своих группах — В. Салмов, Д. Голованов и Н. Асауленко.

А вот радиообмен принес большие неприятности сборной СССР. Юноши В. Салмов, И. Зялялутдинов и А. Леднев потеряли 140 очков из-за растерянности капитана команды, который не смог привыкнуть к новой для многоборцев радиостанции. А так как очки за радиообмен делятся поровну между членами команды, то все трое наших юношей выбыли из борьбы за личное первенство. Юниоры показали в своей группе лучшее время.

Могли быть лучше результаты у мужчин и женщин. Причина одна: привычка некоторых спортсменов работать на скорость, без учета обстановки соревнований и состояния партнера. Отсюда и запросы, и нарушения правил, и ошибки в тексте радиogramм.

И вот — стрельба из винтовок с открытым прицелом. Это довольно сложное упражнение. Достаточно сказать, что за все годы проведения соревнований «За дружбу и братство» только двое корейских спортсменов имели по 94 очка и наш А. Залесов — 93 (в 1978 г.) На прошедших состязаниях лучше всех стреляла кореянка Ли Бок Су — 91 очко, из советских многоборцев — Д. Голованов (86), С. Моисеева и Н. Асауленко (по 85). Среди команд лидировали корейские спортсмены. Их результат 999 очков из 1200 воз-

Сборная команда СССР по радиомногоборью



возможных. У нашей команды — 932 очка, у команды ЧССР — 912 и НРБ — 903. Остальные значительно отстали.

Со следующего года принято решение применять малокалиберные винтовки с диоптрическим прицелом. Стрельба из них значительно проще, и тогда, несомненно, даже 85 очков будут очень низким результатом. Чтобы подготовиться к будущим стартам, необходимы круглогодичные тренировки. Мы надеемся, что включение стрельбы во внутрисоюзное многоборье создаст для этого все условия.

В гранатометании, где каждое попадание оценивалось в 10 очков (со следующего года — 5), наголову сильнее других были корейские спортсмены во всех группах соревнующихся: у них в сумме 101 попадание. Чехословацкие многоборцы поразили цель 72 раза, наши — 70. Поражают спокойствие и совершенная техника метания у спортсменов КНДР. Видимо, тот факт, что в наших соревнованиях «стоимость» попадания невысока, привел к тому, что спортсмены не готовы психологически с полной ответственностью относиться к каждому броску.

Опыт прошедших соревнований показал, что за победу в личном зачете могут бороться только те спортсмены, у которых не менее 8 попаданий гранатой в цель. Так, победителем соревнований среди мужчин стал В. Иванов, набравший из 600 возможных 558,7 очка. Но стоило ему забросить не 9, а 8 гранат, как он сразу же оказывался бы третьим! Д. Голованов с 30-ю очками за гранатометание вышел лишь на четвертое место. Среди женщин в личном зачете выиграла М. Кушфельдт из ГДР, кстати сказать, пославшая в цель все 10 гранат.

Итак, какие же выводы можно сделать из всего сказанного? Прежде всего совершенно очевидно, что от соревнования к соревнованию растет мастерство наших спортивных «противников», и об этом нельзя забывать ни спортсменам, ни тренерам.

Основной причиной недостаточной подготовки наших многоборцев, без сомнения, является отсутствие круглогодичных тренировок кандидатов в сборную команду страны по всем упражнениям многоборья. 15—18-дневные сборы перед соревнованиями дают возможность тренеру только-только сколотить команду, навыки же, приобретенные на них, как правило, неустойчивы.

Тренеры на местах не уделяют должного внимания кандидатам в сборную команду страны, да и сами спортсмены безответственно относятся к своей подготовке. Такие упражнения, как передача на ключе, метание гранат, кроссовая подготовка, — спортсмены могут и должны отрабатывать самостоятельно в течение всего года.

Как показали соревнования, планы подготовки кандидатов в сборную, разработанные ЦРК СССР имени Э. Т. Кренделя совместно с тренерским советом ФРС СССР, на местах, к сожалению, не выполняются, а контроль со стороны старшего тренера сборной организовать не всегда представляется возможным. Необходимо принять срочные меры для всемерного улучшения воспитательной и тренировочной работы на местах. Федерациям радиоспорта на своих заседаниях следует заслушивать отчеты тренеров о подготовке кандидатов в главные команды страны. Больше внимания должно быть уделено планам подготовки членов сборной с учетом слабых мест каждого спортсмена. И еще. Думается, что на сборы перед соревнованиями нужно включать тренера по стрельбе.

В 1981 году соревнования радиомногоборцев «За дружбу и братство» будут проходить в ЧССР по новому положению. К этой встрече надо готовиться тщательно и в течение всего оставшегося времени.

К. РОДИН, руководитель
спортивной делегации

Ю. СТАРОСТИН, старший
тренер ЦРК СССР

НУЖНА РАЗНОСТОРОННЯЯ ПОДГОТОВКА

На международных комплексных молодежных соревнованиях «охотников» по спортивной радиопеленгации участвовали спортсмены восьми социалистических стран: Венгрии, Болгарии, ГДР, КНДР, Польши, Румынии, Советского Союза и Чехословакии.

Эта встреча, проходившая в одном из древнейших городов Венгрии — Секешфехерваре, — надолго останется в памяти всех участников. Хозяева соревнований сделали все для того, чтобы они были проведены хорошо и соответствовали своему девизу — «За дружбу и братство».

За команду СССР выступали Виктор Ефремов (г. Ворошиловград), Сергей Зеленский (г. Ставрополь), Андрей Николенко и Андрей Черменин (г. Наро-Фоминск, Московская обл.). В командном зачете наши ребята завоевали три призовых места и третье место в комплексном личном зачете.

В личном зачете победу одержал спортсмен Болгарии Красимил Узунов. В общекомандном зачете победила команда НРБ — 2769 очков. Второй результат у наших спортсменов — 2747 очков, третье место завоевали спортсмены Чехословакии — 2689 очков.

Самым напряженным был первый день соревнований — после радиопеленгации в диапазоне 144 МГц нужно было продолжать борьбу по стрельбе из малокалиберного оружия и гранатометанию. Именно в таких условиях и проверяются волевые и физические качества спортсменов. К сожалению, не все наши юноши выдержали этот экзамен.

Приведу несколько цифр, которые должны заставить задуматься прежде всего тех, кто готовит спортсменов и кто сам готовится к будущим международным встречам. Наши ребята в первый же день уступили команде Венгрии в командном зачете по радиопеленгации одно очко, то есть три секунды, в стрельбе проиграли 33 очка команде ГДР. Еще хуже обстояло дело с гранатометанием — проигрыш составил 40 очков. Все проигранные в первый день секунды и очки нужно было отыгрывать на следующий день. Этого, к сожалению, не получилось. И хотя наши спортсмены были первыми в пеленгации, команда все же заняла в общекомандном зачете лишь второе место.

Сейчас, чтобы быть лидером, надо не только хорошо владеть методами поиска «лисы», но и уметь метко стрелять и точно метать гранату. Спортсмен, как минимум, должен делать 8—9 попаданий в цель при метании гранат и получать 85—95 очков за стрельбу из малокалиберного оружия. Между прочим, это те требования, с позиций которых надо подходить при определении кандидатов в состав сборной страны.

Нам нужно, очевидно, серьезно совершенствовать организационные начала спортивной работы, искать новые ее формы. Всемерно следует повышать роль тренера, особенно при подготовке многоборцев. Только при этом условии мы сможем обеспечить более успешное выступление юных «охотников» на предстоящих международных встречах.

В. ЕФРЕМОВ,
руководитель спортивной делегации



«Лучшему путешественнику эфира»

Подведены итоги первого тура «DX-марафона», организованного Федерацией радиоспорта УССР и редакцией газеты «Патріот Батьківщини». Обладателем кубка «Лучшему путешественнику эфира» стал киевский коротковолновик Николай Сергиенко (UB5UA1).

Напомним, что победитель определялся по результатам работы на протяжении 1977—78 гг. Нужно было получить как можно больше QSL от тех DX станций, чьи позывные упоминались в выпусках «Для путешественников эфира». Эти выпуски ведет в газете М. Шапринский (UT5BW).

Несколько слов о лауреате конкурса. Свой первый позывной — UB5ESC — Н. Сергиенко получил в 1962 г. Он активно работал на коллективной станции Днепропетровского горного института (UB5KDK), а затем уже из Киева в 1971 г. зазвучал позывной UB5UA1. Николай — мастер спорта СССР. Он уже имеет подтверждения о проведенных QSO с радиолюбителями 304 стран и территорий мира. В Киевском

политехническом институте, где сейчас работает старший научный сотрудник Н. Сергиенко, по его инициативе была открыта коллективная радиостанция UK5UDX. Об успехах коллектива свидетельствует то, что именно этой станции в дни Олимпиады-80 была доверена честь работать позывным RK5O.

Второй тур борьбы за кубок «Лучшему путешественнику эфира» заканчивается 31 декабря 1980 г. Заявки можно направлять в адрес газеты «Патріот Батьківщини» до 30 апреля 1981 г. Подробное изложение условий «DX-марафона» помещено в «Радио» № 11 за 1979 г. в разделе «CQ — U».

В. ГРОМОВ (UV3GM)

Дипломы ГДР

Одновременно со сменой позывных радиостанций Германской Демократической Республики (см. «Радио», 1979, № 12, с. 17) радиоклуб ГДР с 1 января 1980 г. изменил названия большинства радиолюбительских дипломов ГДР. В положения о некоторых дипломах внесены существенные изменения.

Заявки на существовавшие ранее дипломы «WADM» («RADM»), «DMKK», «DMCA» и «DMDXC» можно представлять в Центральный радиоклуб СССР имени Э. Т. Кренкеля до 30 ноября 1981 года, если условия этих дипломов были выполнены до 31 декабря 1979 г. В заявку можно включать радиосвязи, проведенные и после этой даты, причем радиостанции с префиксами DM и Y2 засчитываются отдельно например, связи с DM2ACB и Y2ICB рассматриваются как QSO с различными станциями. Если же все радиосвязи, установлены после 31 декабря 1979 г., то можно получить только новые варианты соответствующих дипломов: «Y2-CA», «Y2-DX-A», «Y2-KK», «WA-Y2» («RA-Y2»).

Диплом «Y2-CA» имеет четыре класса: I — основной диплом, II—IV — наклейки к нему. Он присуждается за проведение QSO с радиолюбителями — членами Y2 — группы «охотников» за дипломами. На их QSL есть пометка — Y2-CG. Европейским соискателям этого диплома за QSO на KB диапазонах начисляется 1 очко, а на УКВ диапазонах — 2 очка. Для соискателей с других континентов за QSO на KB диапазонах начисляется 2 очка.

Чтобы получить основной диплом, необходимо набрать 50 очков и связаться с 8-ю округами. Первая наклейка («Y2-CA II») выдается за 100 очков и 10 округов, вторая («Y2-CA III») — 150 и 12, третья («Y2-CA IV») — 200 и 15 соответственно. Если проведены QSO с 15 округами и при этом набрано 250 очков, то радиолюбитель награждается памятным призом.

Засчитываются QSO, установленные любым видом излучения (CW, PHONE, RTTY). Повторные связи, а также QSO через ретрансляторы (наземные и космические) не засчитываются.

Наблюдателям диплом выдается на аналогичных условиях.

Заявки на диплом «Y2-CA» (позывные — в алфавитном порядке округов) составляют на основании QSL, полученных от радиолюбителей ГДР. Эти QSL необходимо приложить к заявке. В заявках на наклейки указывают номер и дату выдачи основного диплома и включают все радиосвязи основного диплома.

В. СВИРИДОВА,
гл. тренер ЦРК СССР

SWL · SWL · SWL

Дипломы получили...

UA3-142-1254: «Подмосковье», «Урал», «Донбасс», «ХГУ-175 лет».

UB5-060-896: «Исков», «Тюмень», «Александр Невский», «Огни Магнитки», наклейка «1000» к W-100-U, WHD:

UA6-150-461: W-100-U, «Ясная Поляна», «Красноярск-350», «Кубань», «Памир», «Енисей», «Урал», «ХГУ-175 лет», «Ленинград»;

UA0-104-52: «Киев», «Липецк», «Нева», «Азербайджан», «Ясная Поляна», «Прикамье», «В. И. Чапаев», «Марий Эл», «Карелия», «Минск», «Сахалин», «Москва», «Памир», «Медведь», «Смоленск — ключ город».

Достижения SWL

P-150-C

Позывной	CFM	HRD
UK5-065-1	162	247
UK1-169-1	142	190
UK2-037-4	133	225
UK2-037-3	115	224
UK1-143-1	102	193
UK2-038-5	97	254
UK2-009-350	93	237
UK2-125-3	90	168
UK6-108-1105	84	208
UB5-059-105	296	338
UB5-073-389	295	337
UB5-068-3	291	320
UA2-125-57	290	320
UQ2-037-71 мм	278	334
UQ2-037-83	268	327
UQ2-037-1	255	302
UA4-133-21	250	295
UA1-169-185	238	293
UC1-006-42	238	287
UA1-113-191	234	324
UF6-012-74	233	317
UA0-103-25	211	301
UG6-004-1	207	321
UA9-165-55	199	271
UL7-023-135	198	316
UD6-001-220	189	277
UA6-101-1446	186	330
UR2-083-533	182	257
UP2-038-198	161	223
UO5-039-173	143	170
UM8-036-87	113	191
UI8-054-13	101	231
UH8-180-31	26	115

А. ВИЛКС (UQ2-037-1)

Прогноз прохождения радиоволн

Азимут град.	Трасса	Время, мск												
		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	15П КНБ					14	14							
	93 УК				14	21	21	21	21	21	14			
	195 ZS1					14	21	28	28	28	28	21	14	
	253 LU						14	28	28	28	21	14		
	298 HP								28	28	21	14		
	311A W2							14	21	28	14			
UA3 (с центром в Иркутске)	344П W6									14	14			
	36A W6			21	21	14								
	143 VK	14	28	21	21	21	21	21	14					
	245 ZS1				14	28	28	28	21					
	307 PY1					14	21	28	21	14				
	359П W2		14							14				

Азимут град.	Трасса	Время, мск												
		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA1 (с центром в Ленинграде)	8 КНБ						14							
	83 УК				14	21	21	21	21	14				
	245 PY1					14	21	28	21	21	14			
	304A W2							14	21	21	14			
	338П W6									14				
	23П W2		14	14										
UA1 (с центром в Хабаровске)	56 W6	14	28	28	28	14	14							
	167 VK	28	21	21	21	21	14	14	14					
	333A G					14	21	14						
	357П PY1							14						

Азимут град.	Трасса	Время, мск												
		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Новосибирске)	20П W6				21	14								
	127 VK			28	28	28	28	28	21	14				
	287 PY1					14	21	28	21	21	14			
	302 G					14	21	28	21	14				
	343П W2									14	14			
	20П КНБ					21	14							
UA3 (с центром в Ставрополе)	104 VK			21	28	21	21	21	21	21				
	250 PY1			14	21	21	28	28	28	21	14	14		
	299 HP					14	28	28	21	14				
	316 W2					14	21	21	14					
	348П W6									14	14			

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

УКВ соревнования

● В первых числах августа проходили самые популярные соревнования года — «Полевой день» и международные УКВ соревнования социалистических стран. Каково же было прохождение в те дни?

UA9FAD, выступавший в «Полевом дне» в составе команды UK9FDA, сообщает, что хорошее прохождение (он слышал, например, UA9QG из Кургана — QRB свыше 600 км) прекратилось буквально за несколько часов до начала соревнований. Тем не менее UK9FDA удалось провести связи с ультракоротковолновиками 18 QTH-квадратов (в сумме по двум диапазонам) при QRB до 560 км. А вот UA9SEN из Оренбурга установил первые QSO с UA4H и UL71.

На европейской же части нашей страны преобладало умеренное прохождение, которое день ото дня улучшалось. UA3MBJ сообщает о своих связях на 144 МГц с RA3YCR, UA3QER и UK3AAC (625 км), а также на 430 МГц с UK3AAC и UA3TCF.

RA3AQS связался на 144 МГц с UA1QBE, UK3MAE, UA3QHS, UA3UBZ, на 430 МГц — с UK3AAC, UA3LBO и UA3MBJ.

В отчете о соревнованиях RA3YCR — 135 QSO (41+10 QTH-квадратов), среди которых связи с UR2QA (625 км) и UK5SAU (660 км).

Команда UK5OAE провела 66 QSO с корреспондентами из 18 QTH-квадратов, у UK5IFC связи с 38 QTH-квадратами. Члены команды этой станции отмечают, что многие ультракоротковолновики пятого района работали телефоном в телеграфном участке, мешая проведению CW DX связей.

У UC2CED в активе связи с корреспондентами 38 QTH-квадратов, установлено много QSO с UR2 (15 станций), а также с UK2FAP, UA3OG, UK3PAA, UK5SAU и другими.

Вновь высокий результат показал прошлогодний победитель «Полевого дня» — команда UK3AAC. Ее результаты: 144 МГц — 41 QTH-квадрат, 430 МГц — 20 (65 корреспондентов). Наиболее дальние связи были проведены с UR2RIW, UK5SAU, UA3SAR, UK2LAA, UQ2AS, UK5ABN, RA1ASR, UK2BAB, RB5LGX, UK5LAE, UR2RRJ, UB5EHY (757 км), RB5WAA/p, UA3QHS (705 км) и даже с OH5LK и OH2BBF.

Хорошо выступила команда UK5LAE: на 144 МГц у нее

40 QTH-квадратов, на 430 МГц — 21.

Впервые в этом году в «Полевом дне» был введен в зачет диапазон 1215 МГц. Наиболее удачно здесь работал UR2EQ. Он установил QSO с RA1ARX, UQ2OW (237 км), UR2RQT, а также с OH5NR (вне соревнований).

● В международных УКВ соревнованиях с территории ЧССР работали сборные команды стран-участниц. Наша сборная, имевшая позывной OK5RU, выступала в составе А. Вапчаускаса (UP2BBC), В. Тарутина (RA1AKS) и В. Чернышева (UA1MC). В сумме по двум диапазонам она заняла четвертое место, а в диапазоне 430 МГц — третье.

● 22 августа 1980 года в г. Ставрополе состоялся III (очный) чемпионат РСФСР по радиосвязи на УКВ. В соревнованиях приняли участие представители Воронежской, Костромской, Тамбовской, Челябинской областей и Краснодарского края.

● В командном зачете победили челябинцы В. Ченцов, Ю. Гребнев и В. Малюков. Второе место у краснодарцев Н. Шепетько, П. Ромова и В. Куля. Третьими были воронежцы А. Зверев, В. Ермошин и С. Стеганцов.

В личном зачете первые пять мест соответственно заняли Ю. Гребнев, В. Малюков, В. Ченцов, С. Стеганцов, В. Куля.

Следует отметить, что по сравнению с прошлогодними соревнованиями у участников существенно повысился класс аппаратуры. Так, почти по всему кругу диаметром 50 км сигналы участников как в диапазоне 144, так и 430 МГц были слышны с оглушительной громкостью, несмотря на мощность 0,2 Вт. А вот аппаратуру на 1215 МГц привезли лишь челябинцы. Они проводили связи с представителями Москвы и Ленинграда, выступавшими вне конкурса.

144 МГц — метеоры

10—15 августа был самый интенсивный метеорный поток года — Персеиды. Если в прошлые годы в Персеидах работало всего 10—20 советских ультракоротковолновиков, то теперь в эфире звучали позывные свыше 50 станций из 30 областей 1—6-го и 9-го районов СССР. Было проведено более 400 QSO с представителями 34 стран и территорий: DK/DL/DF/DJ, DL7, F, G, GM, HG, I, LA, LZ, OE, OH, OK, ON/OR, OZ, PA, SP/SR, SM, UA1, UA2, UA3, UA4, UA9, UB5, UC2, UD6, UG6, UO5, UP2, UQ2, UR2, Y, YO, YU. Это говорит о том, что метеорная связь начинает приобретать массовый характер.

Росту рядов энтузиастов метеорной связи значительно способствовало проведение в СССР первых дней MS-активности, организованных редакцией журнала «Радио». Заметим, что пробовали в них свои силы многие радиолюбители, однако добились успеха не все: проведение MS-связей, особенно на SSB, требует не только определенного операторского мастерства и знания закономерностей метеорных потоков, но и достаточно хорошей аппаратуры.

Как работали ультракоротковолновики в этом тесте? Предоставим им слово.

UB5JIN: 12 августа бурст продолжительностью около двух минут позволил не только прослушать весь цикл передачи CQ UA3LBO, но и быстро обменяться с ним рапортами 59/59. Слышал также и давал рапорты (к сожалению, без ответа) UK2BAB и UK3AAC. На следующий день несколько раз слышал и звал UA3TCF...

UA3LBO: кроме связи с UB5JIN, хорошо слышал CQ UW6MA в течение целой минуты...

UA4SF: 12 августа слышал 10—12 отражений длительностью до 5 секунд.

В эти дни операторы UK5JAO, помимо связей в днях активности, провели 15 QSO с SM, HG, ON, UA9, DK, UP2, UD6, YU, UG6, PA. Близка к завершению была связь с E12CA (QRB около 3000 км).

Интересное сообщение мы получили от UA1ZCL. Несмотря на то, что у него опыт MS-работы меньше года, он установил 20 QSO (SM, UR2, UA9, UA3, UC2, DK, OH, UP2), причем половина из них без предварительной договоренности. Кроме того, ему удалось принять сигналы из таких дальних стран, как GM, OY и PA. У UA1ZCL в активе связи (в основном метеорные) с корреспондентами из 44 QTH-квадратов (13 стран).

А теперь по традиции представим новые MS станции.

UD6DFD за очень короткий срок подготовил аппаратуру и установил связи с UW6MA, UK5JAO, UB5ICR, UA3PBY и LZ1CD. Заинтересовалась метеорной связью и его XYL — UD6DIT — в конце августа она провела связь с UB5ICR.

Редкую территорию представляет RO5OAA. Он установил уже 10 MS-связей. Из Молдавии работал и UO5OGF.

Впервые из Ивановской области метеорные связи провел UA3UBD (QSO с SM, OZ, Y, YO, DK, SR, UB5).

А вот дебюту UB5JIW может позавидовать любой опытный MS-оператор. Из 12 связей по договоренности ему удалось 10

(QSO с UA3, SM, DL, OE, Y при QRB до 2200 км).

Итак, дорогие читатели, закончен год. Мы обращаемся к Вам с просьбой ответить на следующие вопросы: В каком номере журнала наиболее удачно, по Вашему мнению, подготовлены материалы, идущие под рубрикой CQ-U? Каким Вы хотели бы видеть раздел «VHF, UHF, SHF» в будущем году? Каким вопросам нужно уделять больше внимания?

В 1980 году мы использовали информацию, полученную в письмах и по эфиру от более чем 100 ультракоротковолновиков из 44 областей СССР. Этот номер нам помогли подготовить UA1MC, UA1ZCL, UC2CED, UQ2GFZ, UQ2NX, UQ2OW, UR2EQ, UR2GZ, UR2RGM, UA3ACY, UA3LAW, UA3LBO, UA3MBJ, UA3RFS, UA3TBM, UA3TCF, UK3AAC, UK3MAV, UW3FL, RA3AQS, UA3-118-256, RA3AIS, UA4SF, UB5DAA, UB5DYL, UB5GFS, UB5ICR, UB5JIN, UB5LAK, UB5WN, UK5JAO, UO5OGF, UT5DL, UB5-073-2589, RB5LGX, UD6DFD, UG6AD, UA9AIQ, UA9CKW, UA9FAD.

С. БУБЕННИКОВ
(UK3DDDB)

VIA UK3R

...de UK6AJR. Четвертый год звучит в эфире этот позывной. Принадлежит он коллективной станции районного Дома пионеров села Белая Глина (Краснодарский край). Юные операторы под руководством А. Пахомова (UA6AKQ) провели уже более 8000 QSO.

Из этого села также активен и UA6ABK.

...de UK5INW. Всего полгода работает в эфире коллективная станция в Школе радиоэлектроники ДОСААФ в г. Донецке. За этот короткий срок ее операторы, возглавляемые О. Погореловым (UB5INW), провели уже более 500 QSO.

...de UK9MAR. Эта радиостанция, принадлежащая Омскому педагогическому институту, работает с 1967 г. На счету ее операторов более 20000 QSO с коротковолновиками из 163 областей СССР и 150 стран мира. При станции (руководит ею Ю. Полушкин — UA9MAR) открыты секции телеграфистов и конструирования.

В Омском педагогическом институте еще две коллективные станции — UK9MIZ и UK9MYL. Приняли Ю. БЕЛЯЕВ (UA3DSI) и С. БЛОХИН (UA3-170-254).

73! 73! 73!



ЭЛЕКТРОНИКА НА СТРАЖЕ ЗДОРОВЬЯ

Есть что-то общее в экспозициях почти всех современных международных выставок, посвященных различным областям науки и техники, будь то «Оргтехника» или «Связь», «Химия» или «Здравоохранение». Это — различные электронные приборы и устройства, незаменимые помощники химиков и врачей, геологов и связистов, инженеров и ученых самого разного профиля.

Проходившая недавно в Москве международная выставка «Здравоохранение-80» наглядно продемонстрировала, что сегодня развитие медицины неразрывно связано с прогрессом ее технической базы. Не случайно Министерству медицинской промышленности СССР и ряду других министерств в соответствии с программой, намеченной XXV съездом КПСС, было поручено к 1980 году увеличить производство медицинской техники по сравнению с 1977 годом в 1,7 раза, а к 1985 году — в 2,5 раза.

Советская экспозиция выставки занимала свыше 10 тысяч квадратных метров, на них было размещено более трех тысяч экспонатов, охватывающих все сферы здравоохранения и медицины. И почти в каждом из ее разделов демонстрировались приборы, создание которых стало возможным благодаря достижениям в области электроники.

Одна из самых острых проблем современного здравоохранения — борьба с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Это нашло свое отражение и на выставке,

где были показаны разнообразные кардиологические приборы, позволяющие врачам заглянуть в самые глубинные и тонкие процессы, протекающие в сердце человека.

Обычно врач-терапевт начинает осмотр больного с прослушивания его знакомым каждому из нас фонендоскопом. С помощью этого простейшего инструмента он получает акустическую картину работы сердца. На выставке «Здравоохранение-80» появился специальный прибор — первый отечественный фонокардиограф, привлечший внимание многих специалистов. Он создан в Москве, во Всесоюзном научно-исследовательском институте медицинского приборостроения (ВНИИМП), и в ближайшее время будет передан в серийное производство.

Как действует фонокардиограф? Сигнал, снимаемый с пациента с помощью специально разработанного микрофона, подается на усилитель и затем, пройдя систему фильтров, поступает на самописец, а при необходимости на осциллоскоп. Прибор выполнен в виде унифицированных блоков на интегральных микросхемах, число подстроечных элементов сведено до минимума. Впервые в мировой практике создания подобных аппаратов в нем нормируется погрешность измерения фонокардиографических сигналов. Фонокардиограф найдет широкое применение в ка-

бинетах функциональной диагностики поликлиник и больниц.

С помощью всевозможных приборов в клиниках, как известно, регистрируют электрические потенциалы различных органов человека: электрокардиограмма, как мы знаем, говорит о состоянии его сердца, энцефалограмма — о мозге, миограмма — о мышцах, реограмма — о кровотоке в сосудах и т. д. Во всех приборах имеются одни и те же блоки питания, регистрации, осциллоскопы, и отличаются они лишь входным усилителем биопотенциалов. Конструкторам пришла мысль совместить все эти устройства в одном приборе. В результате появился выполненный на интегральных микросхемах и построенный из унифицированных блоков электронный полиграф, способный измерять 20 физиологических параметров, в том числе пульс, изменение ритма дыхания, показатели сердечной деятельности и т. д. Разработали его специалисты львовского Всесоюзного научно-исследовательского и конструкторского института радиоэлектронной медицинской аппаратуры (ВНИКИ РЭМА). Этот универсальный прибор в настоящее время передан в серийное производство на Львовский завод РЭМА.

Очень часто электрокардиограмму необходимо получить срочно, при посещении больного на дому, а электрокардиографа



1. Электрокардиофон «Салют»

2. Ритмокардиоэнцефалоскоп РКЭС-01



у врача с собой нет. В этом случае незаменим демонстрировавшийся на выставке прибор размером с книгу — электрокардиофон «Салют» (фото 1). Состоит он из усилителя биопотенциалов и преобразователя электрических сигналов в звуковые. Чтобы передать электрокардиограмму в консультативный пункт, достаточно снять трубку телефона, положить рядом датчик прибора, набрать нужный номер. На пункте сигнал поступит на приемник и будет быстро расшифрован специалистами.

Питание электрокардиофона «Салют» осуществляется от батарей «Крона». Он может работать непрерывно более 40 часов.

В разделе выставки, где демонстрировались сложнейшие приборы — искусственные сердца, почки, легкие, то есть аппаратура, используемая в современной хирургии, был один прибор (фото 2), который, возможно, многими остался незамеченным. Миниатюрный, чуть больше обычного кассетного магнитофона, он скромно соседствовал с современным хирургическим столом. Между тем для хирурга этот прибор, названный «Ритмокардиоэнцефалоскоп РКЭС-01» (разработка ВНИИМП), просто незаменим. О нем можно сказать: «Мал золотник, да дорог». Аналогов за рубежом он не имеет. Во время операции хирургу достаточно одного взгляда на панель прибора, чтобы сразу получить информацию о стадии наркоза, частоте пульса, деятельности сердца и мозга человека. Все эти данные высвечиваются в виде кривых на экране электроннолучевой трубки.

Сегодня особое значение приобретает профилактика сердечно-сосудистых заболеваний. Проблема массового кардиологического обследования населения не может быть решена без применения вычислительной техники. Именно для этого предназначена показанная на выставке система «Анамнез-МТ» (фото 3). Она состоит из двух магнитокардиографов, которые находятся в кабинете функциональной диагностики или палате больницы, и небольшого вычислительного комплекса с миниЭВМ, дисплеем и другой аппаратурой.

С помощью стандартного кардиографа и кассетного магнитофона «Электроника-321» сестра записывает электрокардиограмму и данные об обследуемом. На одной кассете умещается до 100 ЭКГ. Затем кассета подвергается автоматической обра-

ботке. В приборе ввода данных имеется точно такой же магнитофон, и оператор через дисплей задает режим обработки кассеты — обрабатывать все ЭКГ или выборочно. На печать выводятся данные о пациенте и анализ, на основании которого врач ставит диагноз заболевания. На обработку одной ЭКГ тратится от 3,5 до 4,5 минуты, то есть в час обрабатывается около 20 ЭКГ.

Система очень проста в эксплуатации. Ее разработали ленинградские специалисты, и она уже успешно действует в Красноярске и Москве.

Каждому хорошо знакома процедура анализа крови, но основная часть этой работы для нас всегда остается «за кадром». Мы не видим, как лаборантки, склоняясь над микроскопами, напрягая зрение, считают количество эритроцитов, лейкоцитов и т. п. Труд этот требует напряженного внимания, но точность его невысока. Только на подсчет одних микрочастиц лаборантка тратит 5-7 минут.

Теперь на помощь приходит техника. На выставке был представлен впервые разработанный в нашей стране «Гематологический комплекс КГ-2». Он автоматически за 45 секунд подсчитывает 7 параметров крови и результаты выдает в напечатанном виде. Гематологический комплекс выполнен на интегральных микросхемах и обеспечивает высокую точность измерений. Разработан он во ВНИКИ медицинской лабораторной техники в Ленинграде. Серийный выпуск его освоил Львовский завод РЭМА.

В нашей стране около 300 тысяч глухих и 6 миллионов слабослышащих. Вряд ли надо говорить, как важно помочь им в общении с людьми, сделать их жизнь более полноценной. Эту цель и ставили перед собой разработчики аппаратуры искусственного слуха «Фильтр-МТ», с помощью которого врачи исследуют характеристики слуха глухих и выявляют, какие участки частотного диапазона они все же слышат.

У глухого человека слух обычно потерян не полностью. Какие-то остатки его обязательно есть. И вот «Фильтр-МТ» усиливает голос человека именно в том диапазоне частот, который глухой, после определенной тренировки с аппаратурой, начинает воспринимать. Делается это с помощью фильтров, которые исключают частоты, вызывающие болезненные ощущения, и

раздельных для каждого уха усилителей. Давление в наушниках прибора может достигать 120 дБ, что сравнимо с шумом реактивного двигателя. Таким образом глухие начинают слышать, учатся говорить, читать. У некоторых наблюдается частичная реабилитация слуха. Прибор находит широкое применение в школах-интернатах для глухих и в сурдологических кабинетах.

Одним из самых популярных экспонатов на выставке был манекен-тренажер для обучения медицинского персонала, работников милиции, пожарников и др. приемам оживления человека при внезапной остановке сердца (фото 4). Около него всегда было много посетителей, деловито суеились представители прессы с блокнотами и фотоаппаратами. Заглянули к его разработчикам и мы. А поговорив, неожиданно убедились, что, по существу, этот экспонат можно назвать радиолубительским, так как создали его в качестве инициативной разработки сотрудники районного управления Иркутэнерго В. Лутаенко, В. Костромитин и Ю. Мациевский в содружестве с кандидатами медицинских наук Г. Абрамовичем и В. Васильевым. В 1981 году в Иркутске будет создан учебно-методический кабинет, оборудованный таким тренажером. Он успешно прошел испытания на Братской ГЭС, в Иркутском государственном медицинском институте и Управлении Восточно-Сибирской железной дороги.

Тренажер состоит из пульта автоматического управления, блока неправильных действий, муляжа человека, учебного дефибриллятора и электрокардиоскопа. Обучаемый подходит к муляжу и начинает его «оживлять», делая искусственное дыхание и наружный массаж «сердца». На специальном табло тут же появляются объемно-частотные параметры реанимации, фиксируются все неправильные действия обучаемого, высвечивают надписи: «сломаны ребра», «не растегнут пояс», «не запрокинута голова» и т. д., а также время реанимации (не более 45 с) и оценка выполненной работы.

Коммунистическая партия и Советское правительство постоянно проявляют заботу об охране здоровья трудящихся. Международная выставка в Москве показала, какая огромная работа проводится в нашей стране для непрерывного улучшения народного здравоохранения.

Н. ГРИГОРЬЕВА



3. Комплекс аппаратуры для массового кардиологического обследования населения «Анамнез-МТ»

4. Манекен-тренажер для обучения приемам оживления человека





ВАКУУМНЫЕ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ ИНДИКАТОРЫ

Б. ЛИСИЦЫН

Вакуумным люминесцентным индикатором называют электронную лампу с оксидным катодом прямого накала, управляющей сеткой и анодом, состоящим из нескольких изолированных один от другого элементов. Эти элементы покрыты слоем люминофора, поэтому светятся при попадании на них потока электронов, испускаемых катодом.

Анод одноразрядного цифрового индикатора выполнен на плоской керамической пластине — основании. Элементы в виде токопроводящего слоя нанесены на дно углублений в основании, а сам слой покрыт люминофором. От каждого элемента сделан отдельный вывод. Форма элементов анода и их взаимное расположение таковы, что при работе лампы на аноде высвечивается изображение цифр, букв или других знаков. Изображение цифры может быть либо прямым, либо наклонным вправо (по отношению к продольной оси лампы).

Катод представляет собой одну или две тонкие нити из вольфрама, закрепленные на растяжках параллельно аноду. Между катодом и анодом размещена плоская крупноячеистая управляющая сетка, изготовленная из тонкой никелевой проволоки. Все электроды заключены в стеклянный вакуумированный баллон цилиндрической или прямоугольной формы. На внутреннюю поверхность баллона нанесено прозрачное токопроводящее покрытие, электрически соединенное с катодом и служащее экраном.

Выводы электродов выполняют проволочными лужеными или в виде коротких жестких штырей. Отсчет номеров выводов (цоколевка) ведут от укороченного гибкого вывода или от увеличенного расстояния между соседними штырями, как у пальчиковых ламп.

На элементы анода и управляющую сетку подают одинаковое положительное относительно катода напряжение, в пределах 20...30 В в статическом режиме и 50...70 В в импульсном, а на

нить накала катода — от 0,85 до 5 В для приборов разных типов. Раскаленный катод эмиттирует электроны, которые под действием электрического поля управляющей сетки двигаются по направлению к ней. Поток электронов, разогнавшись и пролетев по инерции сквозь редкую сетку, попадают в поле притяжения анода и продолжают двигаться к тем элементам анода, на которые подано напряжение. В конечном итоге электроны с большой скоростью ударяются о поверхность анода, вызывая свечение люминофора.

Поскольку при работе индикатора светятся только те элементы, на которые подано анодное напряжение, коммутируя их выводы, можно получить изображение цифр, букв и различных знаков. Все элементы изображения расположены в одной плоскости — это позволяет получить широкий угол наблюдения высвечиваемого знака (до 120°).

Яркость свечения люминофора зависит от его состава и электрического режима индикатора и может достигать 500 кд/м^2 и даже более. Особенностью используемого в этих индикаторах люминофора является его способность давать свечение относительно большой яркости при низком анодном напряжении (свечение начинается с трех вольт). Яркость свечения люминофора прямо пропорциональна току элемента и напряжению на нем в степени $5/2$.

Серийно выпускаемые в настоящее время индикаторы имеют свечение зеленого и красного цветов. Максимум излучения зеленого цвета находится в пределах 525...540 нм, что практически совпадает с максимумом спектральной чувствительности глаза.

Ассортимент выпускаемых вакуумных одноразрядных индикаторов (например, ИВ-3, ИВ-6, ИВ-11, ИВ-12, ИВ-22 и т. д.) достаточно широк — свыше 20 наименований, что позволяет выбрать необходимый индикатор по форме и размерам знака, виду баллона.

Следует при этом помнить, что приборы в прямоугольном баллоне имеют несколько суженный угол обзора. Индикаторы могут высвечивать цифры от 0 до 9, буквы алфавита, как русского, так и латинского, различные знаки. Универсальные индикаторы последних разработок (например, ИВ-17) позволяют получить в одном баллоне изображение не только всех арабских цифр, букв русского и латинского, а также некоторых букв греческого алфавитов, но и целого ряда цифро-буквенных сочетаний.

В зависимости от назначения индикатора число элементов его анода может быть различным — от двух (точка и тире) до 18. Наиболее распространены семи- и восьмизначные индикаторы, позволяющие отображать цифры от 0 до 9, запятую и русские буквы А, Б, Г, Е, З, Н, О, П, Р, С, У, Ч. Ширина светящегося элемента у разных индикаторов может быть от 1 до 4 мм. Люминофор вакуумных индикаторов имеет короткое время послесвечения. Гарантированный срок службы индикаторов составляет 5000...10 000 ч.

В связи с тем, что вакуумные люминесцентные индикаторы работают при относительно низком анодном напряжении, управлять ими можно с помощью полупроводниковых приборов — оптронов, транзисторов, тиристорных и микросхем. Для работы совместно с индикаторами выпускается микросхемный преобразователь двоично-десятичного кода в позиционный код со встроенными ключами (К161ПР2, К161ПР3), а также матрица для подключения управляющих сеток индикаторов (К161КН1, К161КН2) при их работе в мультиплексном режиме.

Наряду с одноразрядными промышленность выпускает многоразрядные индикаторы. Такой прибор, смонтированный в удлиненном стеклянном баллоне, позволяет индицировать несколько (до 14) разрядов. Выпускается также серия многоразрядных индикаторов в плоском баллоне.

«СИРИУС-315-ПАНО»

Стационарная транзисторная радиолы «Сириус-315-пано» разработана на базе серийно выпускаемой модели «Сириус-314». Новая радиолы рассчитана на прием программ радиовещательных станций в диапазонах длинных, средних, коротких (КВ1, КВ11) и ультракоротких волн, а также на воспроизведение механической записи. Отличительная особенность «Сириуса-315-пано» — наличие специального панофонического устройства, обеспечивающего получение ненаправленного, объемного звучания (о работе этого устройства будет рассказано в одном из номеров журнала «Радио» за 1981 год). В радиолы предусмотрена автоподстройка частоты в диапазоне УКВ, регулировка тембра по высшим и низшим звуковым частотам, имеется световая индикация включения панофонического устройства.

В «Сириусе-315-пано» используется электропроигрывающее устройство ППЭПУ-38М с пьезоэлектрической головкой звукоснимателя. Работает радиолы на два громкоговорителя ЗАС-509, в каждом из которых установлена головка ЗГД-38.



Основные технические характеристики

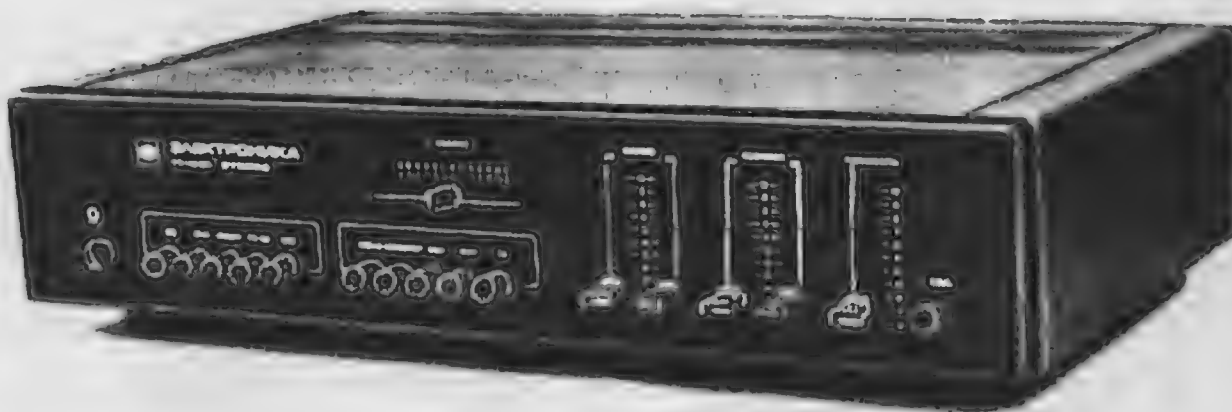
Реальная чувствительность, мкВ, в диапазонах:	
ДВ. КВ	200
СВ	150
УКВ	15
Номинальная выходная мощность, Вт	2×2
Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц, тракта:	
АМ	100...3 500

ЧМ и механической записи	100...10 000
Мощность, потребляемая от сети, Вт, в режиме:	
радиоприема	30
воспроизведения записи	40
Габариты, мм	
радиолы	700×400×150
громкоговорителя	216×185×379
Масса радиолы с громкоговорителями, кг	20
Ориентировочная цена — 160 руб.	

«ЭЛЕКТРОНИКА Т1-040-СТЕРЕО»

Стационарный усилитель «Электроника Т1-040-стерео» предназначен для высококачественного усиления музыкальных и речевых программ от микрофона, магнитного звукоснимателя, магнитофона, радиоприемника, электронного музыкального инструмента и других источников низкочастотных сигналов. К усилителю можно одновременно подключить несколько источников программ и оперативно переключать их коммутатором входов.

В «Электронике Т1-040-стерео» предусмотрено подключение стереотелефонов, изменение амплитудно-частотной характеристики с помощью фильтров верхних и нижних частот и цепи тонкомпенсации, контроль записываемого на магнитофон сигнала. Имеются плавные регуляторы громкости, тембра (по высшим и низшим частотам) и стереобаланса.



Основные технические характеристики

Номинальная выходная мощность, Вт, при коэффициенте гармоник не более 0,3%	2×25
Номинальный диапазон частот, Гц	20...20 000

Неравномерность АЧХ в номинальном диапазоне частот, дБ, не более	1,5
Мощность, потребляемая от сети, Вт	150
Габариты, мм	460×300×120
Масса, кг	9
Ориентировочная цена — 260 руб.	

«ЭЛЕКТРОН-736»

Унифицированный лампово-полупроводниковый цветной телевизор «Электрон-736» выполнен на базе унифицированной модели УЛПЦТ-61-11. В нем используется новый сенсорный блок выбора программ СВП-4, новые блоки радиоканала БРК-3, цветности БЦ-3 и селекторов каналов в метровом (СКМ-23) и дециметровом (СКД-22) диапазонах. Тракт звукового сопровождения телевизора работает на две динамические головки 2ГД-36 и 3ГД-38Е. Номинальная выходная мощность канала звукового сопровождения — 2,5 Вт, номинальный диапазон воспроизводимых частот — 63...12 500 Гц. Габариты нового телевизора — 775×550×550 мм, масса — 55 кг. Ориентировочная цена — 720 руб.





ПРОСТЫЕ АНТЕННЫ ДИАПАЗОНА 160 м

Ю. ГРЕБНЕВ (UA9ACN), мастер спорта СССР международного класса

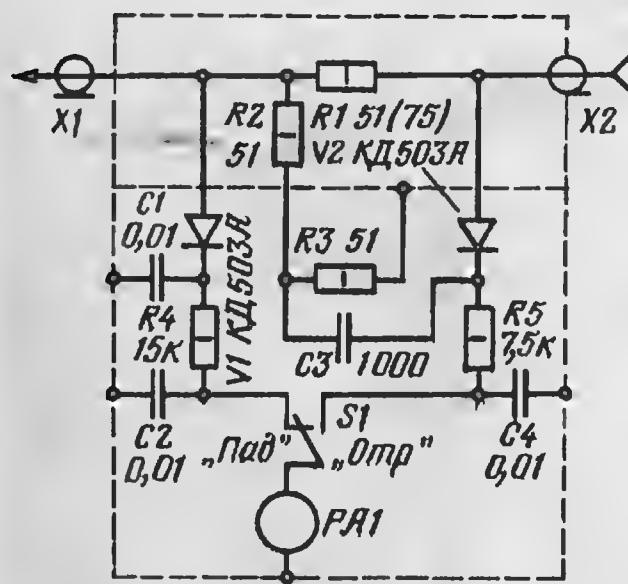
Хорошо известно, что эффективная работа в эфире невозможна без тщательно настроенной антенны. Вот почему прежде, чем приступить к установке антенны, необходимо изготовить хотя бы простейшие измерительные приборы: измеритель КСВ (рефлектометр) и индикатор напряженности поля.

Рефлектометр — это прибор, с помощью которого можно согласовать волновое сопротивление антенны с волновым сопротивлением фидерной линии и настроить антенну на частоту передатчика.

Схема простого рефлектометра приведена на рис. 1. В качестве индикатора в нем применен микроамперметр с током полного отклонения 100 мкА. Диоды V1 и V2 — КД503А. Здесь можно использовать практически любые диоды (ГД507, Д2, Д9 и т. п.) Конденсаторы должны быть керамические или слюдяные (КМ, КЛС, КСО), а резисторы — безындукционные (С2-10, МЛТ).

Сопротивление резистора R1 — 75 или 50 Ом — выбирают в соответствии с волновым сопротивлением коаксиального кабеля, примененного в качестве фидерной линии антенны. Поскольку сопротивления различных образцов резисторов отличаются от обозначенных на них номинальных значений, следует подобрать из числа 75- и 51-омных резисторов экземпляр с сопротивле-

Рис. 1



нием, возможно более близким к требуемому. Этот резистор можно составить из нескольких соединенных параллельно (например, 50-омный резистор — из двух или трех по 150, 100 Ом).

Для измерения коэффициента стоячей волны в фидере (его подключают к разъему X2) через разъем X1 на рефлектометр подают от ГСС (или от передатчика с уменьшенной мощностью)

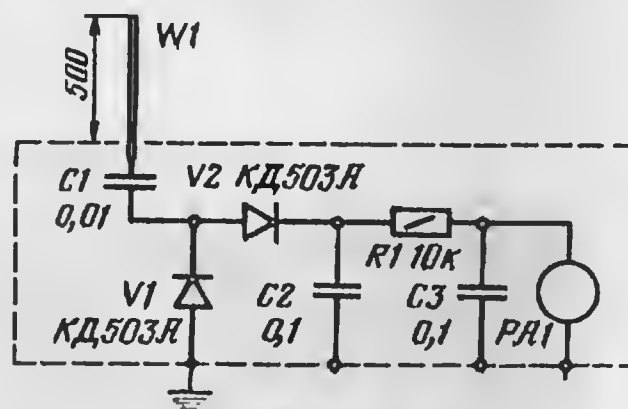


Рис. 2

сигнал с частотой, на которую должна быть настроена антенна. Установив уровень сигнала таким, чтобы стрелка микроамперметра не «зашкаливала» (целесообразно устанавливать ее на последнее деление шкалы — точность измерений будет выше), записывают показания микроамперметра при положении переключателя S1 «Пад» и «Отр». Обозначая эти показания соответственно $A_{пад}$ и $A_{отр}$, вычисляют коэффициент стоячей волны по формуле

$$КСВ = \frac{A_{пад} + A_{отр}}{A_{пад} - A_{отр}}$$

Заметим, что антенна может излучать 100% подводимой к ней мощности лишь при идеальном согласовании, когда $A_{отр} = 0$ и $КСВ = 1$. На практике полное согласование получить трудно, однако $КСВ = 1...1,5$ является вполне приемлемым. Заметим, что при $КСВ = 2$ теряется около 11% и при $КСВ = 3$ — 25% мощности.

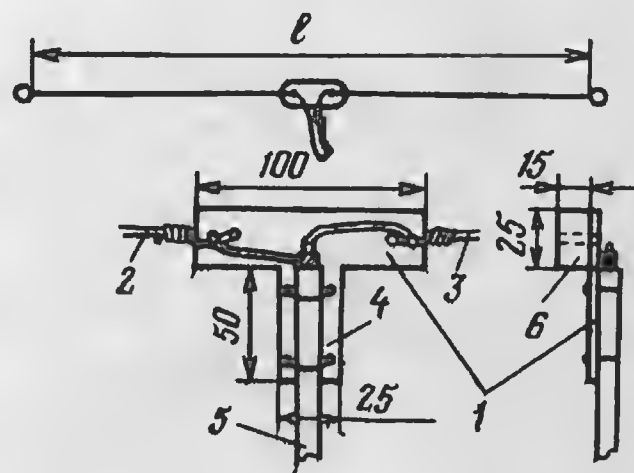
Для настройки антенны тумблер S1 устанавливают в положение «Отр» и добиваются наименьшего отклонения стрелки микроамперметра.

Оценку максимального излучения антенны, подключенной к передатчику непосредственно, без фидера, можно произвести с помощью простого индикатора поля (рис. 2), располагая его неподалеку от антенны. Штырь индикатора представляет собой медный, латунный или алюминиевый стержень, остальные элементы таких же типов, как в рефлектометре.

Одной из лучших антенн диапазона 160 метров является обычный полуволновый диполь, хотя из-за относительно больших размеров его установка доступна далеко не каждому радиолюбителю. Как известно, чем меньше угол излучения антенны по отношению к горизонту, тем большую дальность связи можно ожидать при прочих равных условиях. Простейший диполь (рис. 3), длина которого для 160-метрового диапазона должна быть около 77 м, при практически доступных радиолюбителям высотах подвеса (они обычно меньше четверти длины волны) излучает под углами более 60°. При мощности передатчика 10 Вт с такой антенной наиболее вероятны связи на расстоянии до 750 км.

Диполь выполняют из медного провода или канатика диаметром 1,5...2 мм. Кабель 5 жестко крепят к Т-образному изолятору 4, а центральную жилу кабеля и оплетку припаивают к плечам диполя 2 и 3. Изолятор изготовляют из текстолита толщиной не менее 3 мм; в части, работающей на растяжение, изолятор усиливают текстолитовым бруском 1 размерами 15×25×100 мм.

Рис. 3



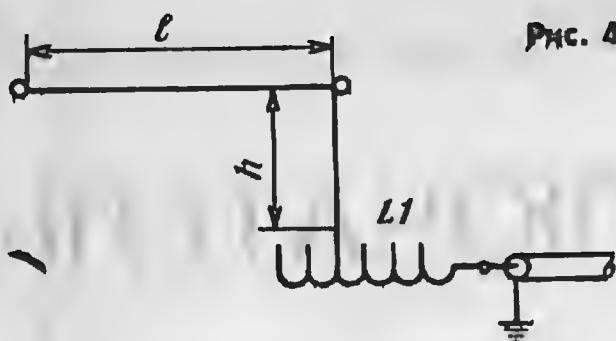


Рис. 4

полосе частот. Из этих измерений находят резонансную частоту антенны, т. е. частоту, на которой КСВ минимален. Если она меньше (больше) заданной, плечи диполя укорачивают (удлиняют). Уточненное значение длины диполя находят по формуле

$$l = l' f_1 / f_2,$$

где f_2 — частота, на которую должна быть настроена антенна, а l' и f_1 — соответственно первоначальная длина диполя и его резонансная частота. Длины обеих половин диполя нужно изменять на одинаковую величину.

Если предполагается работать как телеграфом, так и телефоном, то резонансную частоту антенны следует выбрать близкой к середине диапазона (примерно 1900 кГц). Если же работа будет вестись в основном только одним видом излучения, то ее целесообразно выбрать посередине соответствующего участка.

В местности с одно-двухэтажными строениями можно применить антенну с высотой подвеса $h = 10...12$ м и длиной горизонтальной части l около 20 м (рис. 4). В такую антенну нужно включить удлиняющую катушку $L1$ индуктивностью около 52 мкГ. Ее можно намотать на каркасе диаметром 75 мм, выполненном из хорошего изоляционного материала (органическое стекло, текстолит и т. п.). Намотку ведут

проводом ПЭВ-2 1,0...1,5. Число витков — 75, отводы от каждого 5-го витка. Катушка должна быть надежно защищена от атмосферных воздействий.

Оплетку кабеля в месте соединения его жилы с катушкой следует надежно заземлить. Заземление можно выполнить из нескольких длинных радиально расходящихся проводов, зарытых в землю на глубину не менее 30 см, или забитых в землю металлических штырей, труб. Чем длиннее провода, штыри, трубы, тем заземление лучше. В крайнем случае в качестве «заземления» можно использовать трубы водопровода.

Настройка антенны сводится к подбору точки подключения антенны к катушке $L1$ по минимальному КСВ на заданной рабочей частоте.

Местные связи можно проводить и на малогабаритных антеннах. Так, используя передатчик мощностью 9 Вт и малогабаритную антенну в виде штыря высотой всего 1550 мм (рис. 5), автор провел связи на расстоянии 30 км. Штырь 1 был установлен вертикально на корпусе передатчика 3. Удлинительная катушка содержит 260 витков ПЭВ-2 0,64, намотанных виток к витку на каркасе 2 диаметром 37 мм из органического стекла. Верхний конец катушки соединен со штырем, а нижний с П-контуром передатчика.

г. Миасс
Челябинской обл.

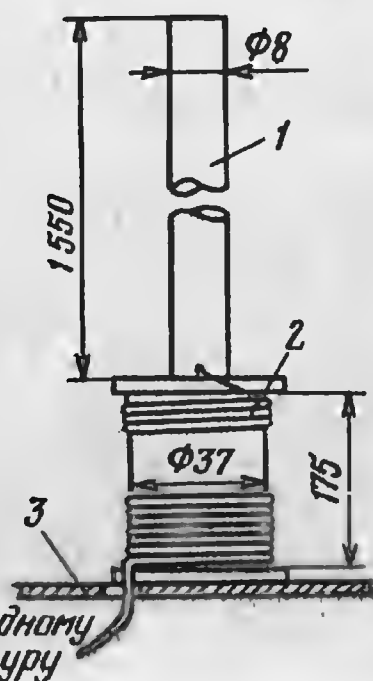


Рис. 5

Правильность выбора длины диполя l определяют по измерениям КСВ в

Радиоспортсмены о своей технике

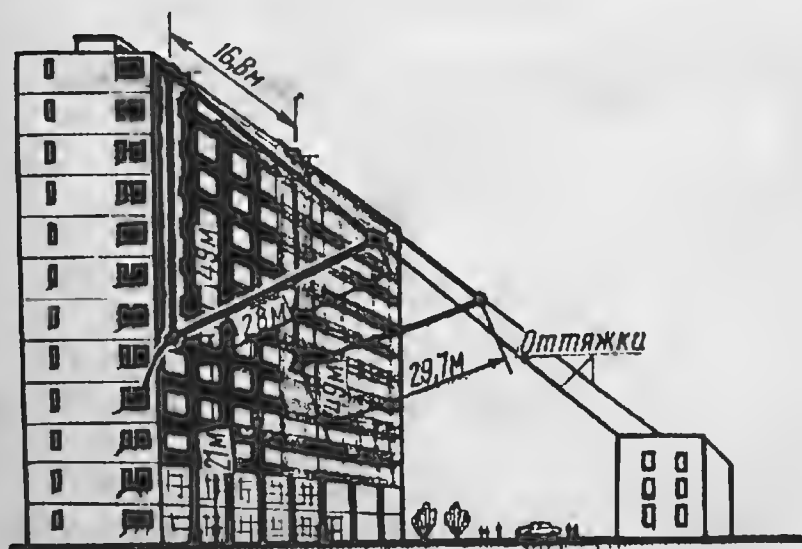
Двойная треугольная антенна

В. АЛЯБИЕВ (UL71BC)

Эта антенна работает в диапазоне 3,5 МГц. Коэффициент ее усиления — около 8 дБ. Отношение излучения вперед/назад — около 30 дБ. КСВ в середине диапазона — менее 1,1, на

краях — около 1,5. Конструкция антенны понятна из рисунка. Вибратор выполнен из антенного канатика диаметром 5 мм, а рефлектор — из канатика диаметром 1,5 мм. Оттяжки изготовлены из капронового шнура диаметром 3 мм. Питание подано в вершину треугольника кабелем РК-75-9-13.

Актюбинская обл.



О проверке дистиллированной воды

И. ИЛОВАЙСКИЙ

Многие ультракоротковолновики для питания радиостанций в полевых условиях применяют свинцовые аккумуляторы. При приготовлении электролита для аккумуляторов желательно контролировать качество дистиллированной воды. Для этого можно использовать простейший определитель качества воды. Его собирают в аптечной посуде емкостью 20 мл с полиэтиленовой крышкой. В крышку вставляют два металлических стержня (лучше, контактные пружины от реле РПН) на расстоянии 15 мм друг от друга.

В пузырек наливают 15 мл (столовая ложка) воды и закрывают пробкой. После этого измеряют сопротивление между стержнями. Если оно окажется не менее 30 кОм, дистиллированная вода пригодна для электролита.

г. Москва

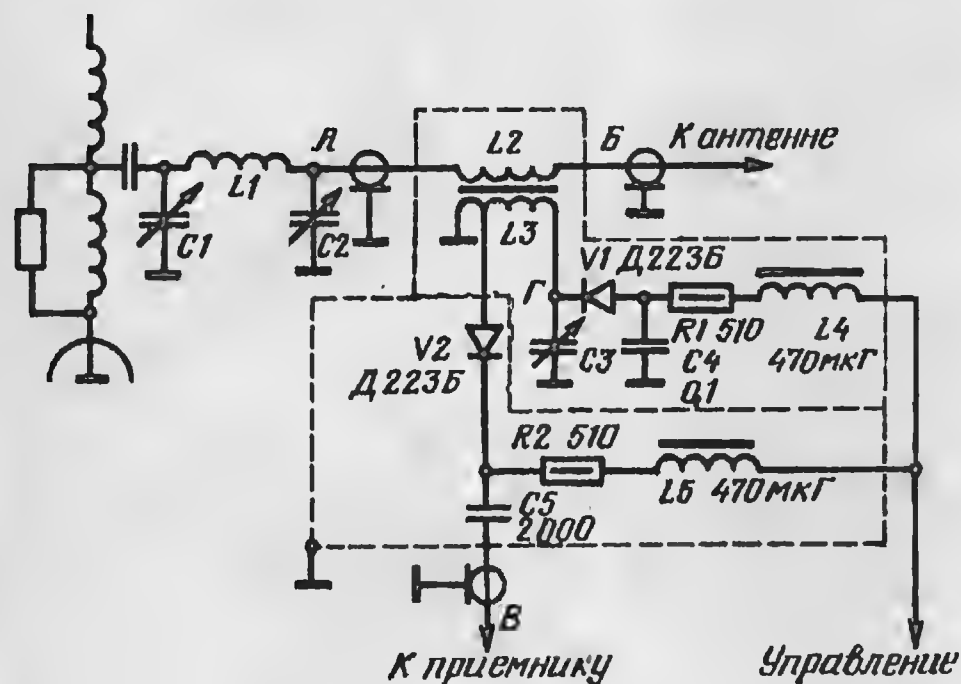


БЕСКОНТАКТНЫЙ АНТЕННЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ

В. ГОВОРОВ, Н. ШУБИН (УАЗЕЕ)

К числу достоинств данного антенного переключателя (АП) следует отнести значительное ослабление мощности сигнала передатчика на входе приемника (приблизительно на 90 дБ) во всем диапазоне рабочих частот, небольшое затухание (0,5...1 дБ) сигнала в цепи «антенна — приемник» при приеме, отсутствие влияния АП на частотную характеристику передатчика, возможность работы на высоких скоростях манипулирования, наличие дополнительного перестраиваемого преселектора на входе приемника и, наконец, отсутствие нелинейных преобразований в АП при передаче.

Принципиальная схема антенного переключателя приведена на рисунке. Передающий тракт связан с антенной через катушку L_2 , а приемник подключен через элементы C_5 , V_2 к отводу катушки L_3 , которая с конденсатором C_3 образует контур, настраиваемый на частоту принимаемого сигнала.



Режим работы антенного переключателя (прием или передача) определяется полярностью управляющего напряжения. Если оно отрицательное, то диод V_2 открыт, V_1 закрыт, и сигнал из антенны поступает в приемный тракт. При работе на передачу положительное управляющее напряжение открывает диод V_1 и закрывает V_2 . В результате к контуру оказывается подключенным конденсатор C_4 большой емкости, т. е. по высокой частоте катушка L_3 оказывается замкнутой накоротко. Это приводит к уменьшению индуктивности катушки L_2 в μ_n раз (μ_n — начальная магнитная проницаемость ферритового кольца), что дополнительно ослабляет сигнал на входе приемника.

Конструктивно АП может быть выполнен в виде выносного блока либо встроено в трансивер или передатчик. В обоих случаях металлический корпус, в котором монтируют АП, должен быть разделен на две экранируемые секции. В одной размещают элементы L_2 , L_3 , C_3 , C_4 , V_1 , R_1 , L_4 , а в другой — V_2 , C_5 , R_2 , L_5 . Диаметр отверстия в экране, через

которое диод V_2 соединяется с катушкой L_3 , должен быть не более 1,5 мм.

Налаживать АП желательно на частоте 14 МГц. К точке A подключают генератор сигналов, к точке B — эквивалент антенны, к точке B — приемник, а анод диода V_2 — к точке $Г$. К этой же точке нужно подключить и высокочастотный вольтметр. Установив АП в режим приема, фиксируют показания вольтметра при настройке контура L_3C_3 в резонанс. После этого находят такую точку подключения диода V_2 к катушке L_3 , при которой показания вольтметра уменьшаются в два раза. Вход приемника при этом можно считать согласованным с антенным переключателем. В правильно настроенном АП приемник не должен принимать сигналы с эфира при коротком замыкании его входа и максимальном усилении по ВЧ и ПЧ. Если это не выполняется, то причиной могут быть дефекты цепи «выход АП — вход приемника» или неудовлетворительное экранирование его каскадов.

В заключение точки A и B подключают соответственно к выходу П-контра и антенне и проверяют работу АП в режимах «Прием» и «Передача».

Для перекрытия диапазонов 10...80 метров применялись двусекционный конденсатор C_3 с максимальной емкостью 2×450 пФ (на диапазоне 80 метров обе его секции включают параллельно) и катушки L_2 , L_3 , выполненные на кольцевом сердечнике из феррита М30ВЧ-2 (типоразмер К32Х \times 16Х8). Катушка L_2 содержит один виток, L_3 — 6 витков с отводом от 1,5-го витка (считая от «заземленного» вывода) провода ПЭЛ 0,8. Эти катушки размещены на диаметрально противоположных участках сердечника. Дроссели L_4 , L_5 — Д-0,1.

При указанных на схеме номиналах резисторов R_1 и R_2 управляющие напряжения должны составлять соответственно +7...8 В и -7...8 В.

При изменении резонансной частоты контура L_3C_3 (от 30 до 3,5 МГц, нагрузка со стороны приемника 75 Ом) его добротность изменялась в пределах от 70 до 40.

Следует отметить, что, если в режиме «Прием» через оконечный каскад протекает ток покоя, шум на входе приемника несколько возрастает. Однако этот недостаток присущ всем АП, у которых переключение осуществляется без разрыва цепи «антенна — П-контур», и устранить его можно только выключением оконечного каскада.

Антенный переключатель испытывался на радиостанциях УКЗДАВ и УАЗЕЕ.

г. Фрязино
Московской обл.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. Волгов. Детали и узлы радиоэлектронной аппаратуры. — М., «Энергия», 1977.
2. В. Шахгильдян и др. Проектирование радиопередающих устройств. — М., «Связь», 1976.
3. С. Бунин, Л. Яйленко. Справочник радиолюбителя-коротковолновика. — К., «Техника», 1978.

а длительность на уровне 0,7 в три раза меньше, чем у основания.

Для проверки работы широкополосного усилителя (V4—V6) от генератора на транзисторе V1 отключают питание, варикап V3 и конденсатор C8 и подают через этот конденсатор сигнал от ГСС. К конденсатору C7 подключают высокоомные головные телефоны и, изменяя частоту ГСС от 0,5 до 30 МГц, прослушивают сигнал на выходе фазового детектора. Биения должны возникнуть с интервалами 0,5 МГц. Тон биений должен быть чистым, без накладки фона переменного тока, нуль биений должен наступать четко. Причиной фона могут быть пульсации питающего напряжения, отсутствие экрана между

Обозначение катушки	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Диаметр и ширина намотки, мм
L1	ПЭЛ 0,3	7	∅ 20, l=7
L2	ПЭЛШО 0,1	30*	—
L3	ПЭЛШО 0,3	12	} ∅ 12, l=5, универсаль. шаг 1 мм** В магнито-проводе СБ-12а
L4	"	8	
L5	"	15	
L6	ПЭЛ 0,1	120	
L7	ПЭЛ 0,1	30	
L8	ПЭЛ 0,1	10	
L9, L10, L11	ПЭЛШО 0,1	100*	

* Намотаны на резисторах МЛТ-1 сопротивлением не менее 680 кОм.

** Катушки L4 и L5 наматываются одновременно, в два провода, а L3 — поверх катушек L4, L5. Катушки L3, L4, L5 заключены в экран.

первичной и вторичной обмотками сетевого трансформатора. Максимального напряжения биений добиваются подбором конденсатора C23.

После этого налаживают генератор на транзисторе V1. Емкость конденсатора C2 нужно подобрать такой, чтобы напряжение на контуре генератора имело величину 0,2...0,5 В на всех рабочих частотах. Изменяя емкость конденсаторов C5 и C6 (C5', C6'), настраивают генератор на рабочие частоты соответствующих диапазонов. Для этого отключают питание генератора на транзисторе V20 и на коллектор транзистора V14 подают сигнал от ГСС. Изменяя его частоту, определяют частоты генератора по нулевым биениям.

В заключение проверяют синхронизацию генератора. Восстановив соединения, параллельно конденсатору C7 через конденсатор емкостью 0,01 мкФ подключают головные телефоны. При изменении емкости подстроечного конденсатора C5 (C5') в моменты, когда генератор синхронизируется и выходит из синхронизации, в телефонах должны быть слышны слабые щелчки.

г. Жигулевск
Куйбышевской обл.



ПОЗНАКОМТЕСЬ—

Y64SH

В диапазоне 14 и 28 МГц часто можно услышать позывной Y64SH (ex DM50NH). Он принадлежит Ульриху Кольбе — радиолюбителю из Белленштадта, небольшого городка Германской Демократической Республики. Ульрих ученик 11-го класса, ему 17 лет. Он хорошо говорит по-русски, английски и французски, изучает арабский язык, увлекается историей.

Радиолюбительством Ульрих начал заниматься пять лет назад. В 1978 году получил индивидуальный позывной, а уже в следующем году установил 950 связей с радиолюбителями 13 союзных республик СССР. Пока ему не удалось связаться только с коротковолновиками Киргизии и Азербайджана. 13 февраля Кольбе провел QSO с UA3DOK. Это была его тысячная связь с «У».

Вот строки из письма Ульриха в редакцию журнала «Радио»: «Меня часто спрашивают, почему я особенно люблю работать с операторами советских радиостанций? Во-первых, потому, что мне нравится дружелюбие, которое всегда сопутствует связям с коротковолновиками СССР, а во-вторых, — это дает мне возможность говорить по-русски и лучше изучить язык. У меня много друзей среди советских радиолюбителей. Это — операторы UK9NAL, UA3AFO, UW1FF и другие.

В октябре 1979 года я впервые выполнил условия диплома P-10-P, а в феврале 1980 года вторично добился этого. Выполнил я и условия диплома P-100-Q, но вот QSL-карточек пока пришло очень мало...

В будущем надеюсь получить дипломы P-15-P и W-100-U, а поэтому очень прошу радиолюбителей СССР не забывать посылать мне QSL-карточки за проведенные связи».

ЗДЕСЬ ГОТОВЯТ МАСТЕРОВ

Московская городская школа радиоэлектроники ДОСААФ готовит квалифицированные кадры для народного хозяйства: радиомехаников по ремонту приемников, магнитофонов, телевизоров; радиоспециалистов для работы на промышленных предприятиях. В дневных и вечерних группах занимается 1600 человек. Около половины из них направлены сюда московскими предприятиями и обучаются без отрыва от производства. Программа обучения рассчитана на 1,5—2 года.

На снимках: идут занятия с будущими мастерами по ремонту телевизоров; Н. Шумский, успешно сдал экзамены и получил квалификацию мастера 4-го разряда.

Фото Г. Никитина





ИСКРОВОЙ ДЕФЕКТОСКОП

А. КАЩЕЕВ

Электrolитические ванны, используемые в гальваническом процессе при нанесении серебра, хрома, меди, никеля на поверхность различных металлических изделий, покрывают специальным гидроизолирующим материалом. Это предупреждает утечку электролита и исключает электрический контакт между электролитом и металлическими стенками ванны. Вот почему перед заполнением ванны электролитом необходимо тщательно проверить качество гидроизоляции по всей ее внутренней поверхности. Делают это с помощью так называемых дефектоскопов. Описываемый искровой дефектоскоп* позволяет проверять на отсутствие дефектов изоляцию толщиной от 0,5 до 10 мм.

Дефектоскоп представляет собой высоковольтный импульсный генератор, напряжение с которого (от 5 до 30 кВ) подается на специальные штыри (рабочие электроды), установленные на выносном щупе. Напряжение на штырях изменяют регулировкой зазора в искровом разряднике.

Дефектоскоп выполнен в виде двух узлов: блока питания с импульсным генератором и выносного щупа, на котором установлены повышающий трансформатор и рабочие электроды.

Принципальная схема дефектоскопа изображена на рис. 1. Повышенное почти в два раза напряжение сети со вторичной обмотки трансформатора *T1* выпрямляется диодом *V1* и поступает на тринистор *V3*. Управление включением тринистора осуществляется полуволнами напряжения, поступающего с обмотки *III* трансформатора *T1* через диод *V2*. Когда тринистор *V3* закрыт, конденсатор *C1* успевает зарядиться до напряжения около 300 В. Тринистор периодически открывается, и конденсатор *C1* разряжается через него и первичную обмотку высоковольтного импульсного трансформатора *T2*. На вторичной обмотке трансформатора *T2* возникает высоковольтный импульс. Один конец вторичной обмотки трансформатора *T2* соединен с рабочим электродом, установленным на выносном щупе; второй — с корпусом электролитической ванны.

При питании от автономного источника напряжения переключатель *S2* переводят в нижнее (по схеме) положение. Необходимые напряжения в этом случае получают от ручного генератора, в качестве которого использован переделанный мегомметр *M1103*. Напряжения, получаемые в обмотках статора при вращении ручки генератора, выпрямляются двумя выпрямителями, собранными на диодах *V4—V7* и *V8—V11*.

Все детали блока питания и импульсного генератора собраны в корпусе мегомметра. Переделка генератора мегомметра заключается в том, что удаляют полностью коллектор и укорачивают ось до подшипника. На статор наматывают дополнительную обмотку *II*, содержащую 150 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,2 мм. Трансформатор *T1* имеет магнитопровод сечением 8,1 см² (Ш30×27). Первичная обмотка состоит из 1320 витков провода ПЭЛ диа-

метром 0,2 мм, обмотка *II* содержит 2400 витков провода ПЭЛ диаметром 0,15 мм, обмотка *III* имеет 90 витков провода ПЭЛ диаметром 0,3 мм, а обмотка *IV* — 38 витков провода ПЭЛ диаметром 0,35 мм.

В качестве импульсного трансформатора использована индукционная катушка зажигания от автомобиля. Катушка помещена в экран из тонкого стального листа, на одном торце экрана укреплен разъем для подключения проводов

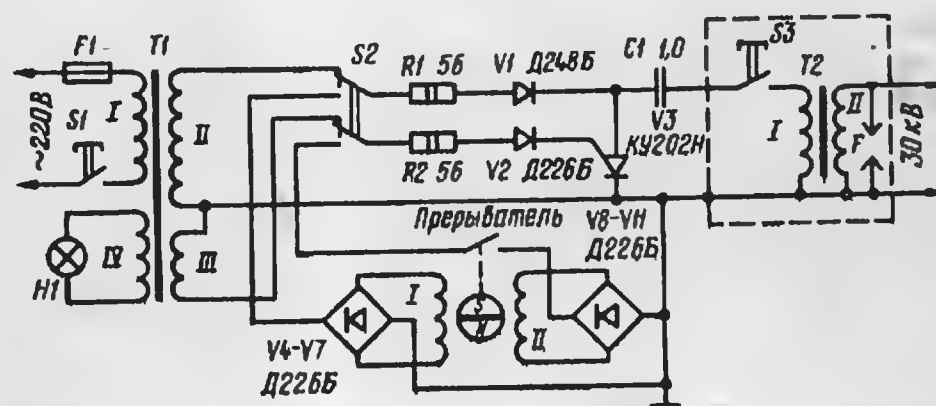


Рис. 1



Рис. 2

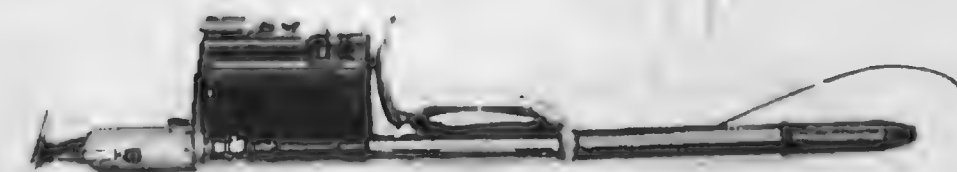


Рис. 3

питания и заземления, ко второму приклеена втулка с патроном для установки сменных штырей рабочего органа дефектоскопа. Разрядник *F2* прикреплен к корпусу высоковольтного импульсного трансформатора на стальной обойме. Внешний вид высоковольтного трансформатора в сборе показан на рис. 2, а весь дефектоскоп в сборе — на рис. 3.

При проверке целостности изоляции щупом проводят по ее поверхности. В том случае, если она цела, пробой происходит только через разрядник *F2*. Как только в слое изоляции встретится хотя бы микроскопическая трещина, через нее произойдет электрический пробой и разряд между электродами *F2* прекратится.

г. Кольчугино
Владимирской обл.

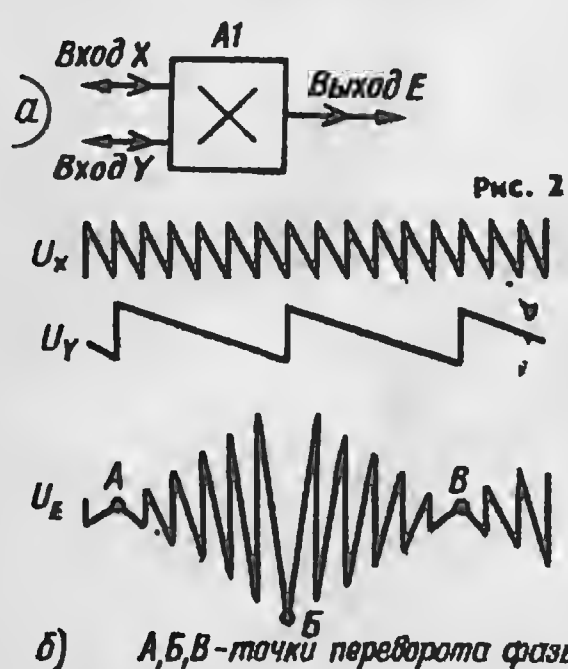
*Эту конструкцию можно использовать только в условиях промышленного производства, так как включение дефектоскопа в бытовую сеть будет создавать помехи теле- и радиоприему. Во всех случаях для уменьшения помех контрольно-измерительной аппаратуре в сетевой трансформатор необходимо ввести экранирующую обмотку, а в сетевые провода — высокочастотные фильтры.



СИНТЕЗ ЧАСТОТНЫХ И ВРЕМЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК В ЭМС

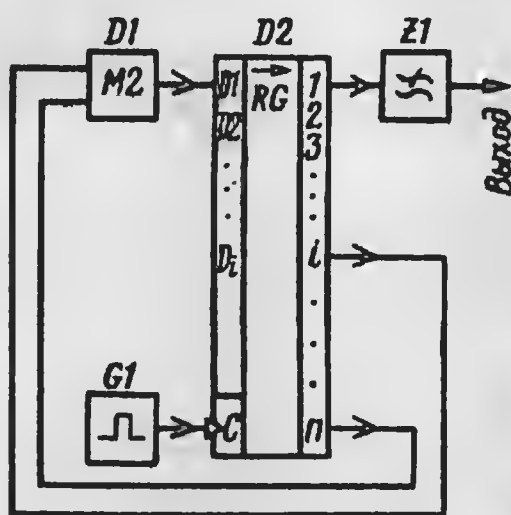
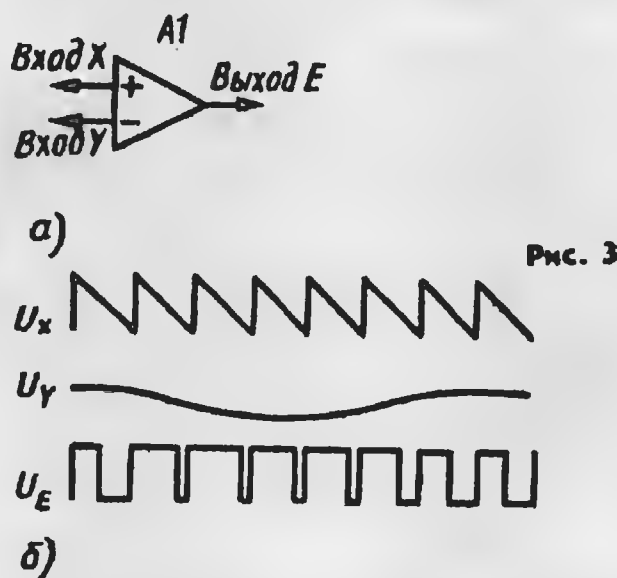
Б. ПЕЧАТНОВ,
С. САБУРОВ

Балансный модулятор БМ (см. рис. 2) представляет собой четырехквadrанный (т. е. работающий при обеих полярностях входных сигналов X и Y) умножитель $A1$. Для построения узла можно использовать, например, микросхему К140МА1А (или аналогичное устройство, собранное из дискретных элементов). Если один из входных сигналов служит образцовым,



то на выходе формируется зеркальное отображение спектра относительно образцовой частоты. При равенстве частот сигналов X и Y БМ работает как фазовый дискриминатор, обеспечивающий динамику спектра по закону дискриминированной фазы. На рис. 2, б изображены временные диаграммы внешних воздействий и выходной сигнал БМ. Передаточная функция БМ имеет вид: $E = XY/N$, где N — масштаб умножения.

Широтный модулятор ШМ, в отличие от балансного, основан не на нелинейном элементе, а на операционном усилителе (рис. 3). Управляя пороговым напряжением Y , можно изменять скважность прямоугольных колебаний на выходе компаратора $A1$ (рис. 3, б). Таким образом, длительность импульсов является функцией порогового напряжения $\tau = f(Y)$. Для указанных целей под-



ходят любые операционные усилители (ОУ), например, серий К553, К140, К284 и т. д.

На рис. 4 представлена типовая структура генератора псевдослучайной последовательности (ПСП), использующегося в синтезаторах в качестве ГШ. Он состоит из тактового генератора $G1$ на частоту (30...50 кГц), сдвигового регистра $D2$ на n разрядов (длина ПСП равна $2^n - 1$), сумматора $D1$ по модулю 2, складывающего состояния i -го и n -го разрядов и записывающего сумму в первую ячейку регистра, и фильтра $Z1$, нормализующего спектр ПСП в области звуковых частот. Этот спектр имеет гораздо лучшие параметры, чем спектр ГШ на смещенных p - n переходах. Функции генератора ПСП легко реализовать на цифровых микросхемах широкого применения.

Особое внимание следует уделить схемным решениям управляемых фильтров УФ, так как их роль в синтезе спектров весьма велика. На рис. 5, а показана схема одного из вариантов УФ на основе так называемого метода переменных состояния. Резонансная частота такого УФ определяется по формуле $F_p = U_{впр} / N \cdot R_9 C1$, где N — масштаб.

Используя два интегратора $A4$, $A6$ и два умножителя $A3$, $A5$, можно получить большое число видов АЧХ (в том числе такие, как у фильтра низкой частоты ФНЧ, фильтра высокой частоты ФВЧ, полосового фильтра ПФ) без внутренних изменений, коммутируя лишь выходы. Если же выходы E_0 , E_1 , E_2 объединить в сумматоре (рис. 5, б), можно получить также фазовый фильтр, полосовой заградительный фильтр, устройство запаздывания и т. п. Это схемное решение позволяет изменять добротность фильтра в больших пределах вплоть до самовозбуждения (генерации). Коэффициент перестройки по частоте соответствует динамическому диапазону умножителей. ОУ $A1$ выполняет функции сумматора-инвертора, а $A6$ — демпфера.

Фильтр на основе метода переменных состояния имеет множество интерпретаций. Рассмотрим один из вариантов

(рис. 6), наиболее простой. Так, в фильтре вместо двух умножителей применен один (A3), что дает большие преимущества в управлении; тем не менее для нормализации передаточной

U_y — однополярный, а управляемый U_x — двуполярный. Процесс умножения графически изображен на рис. 8, б. A2 — обыкновенный дифференциальный усилитель, служащий для получе-

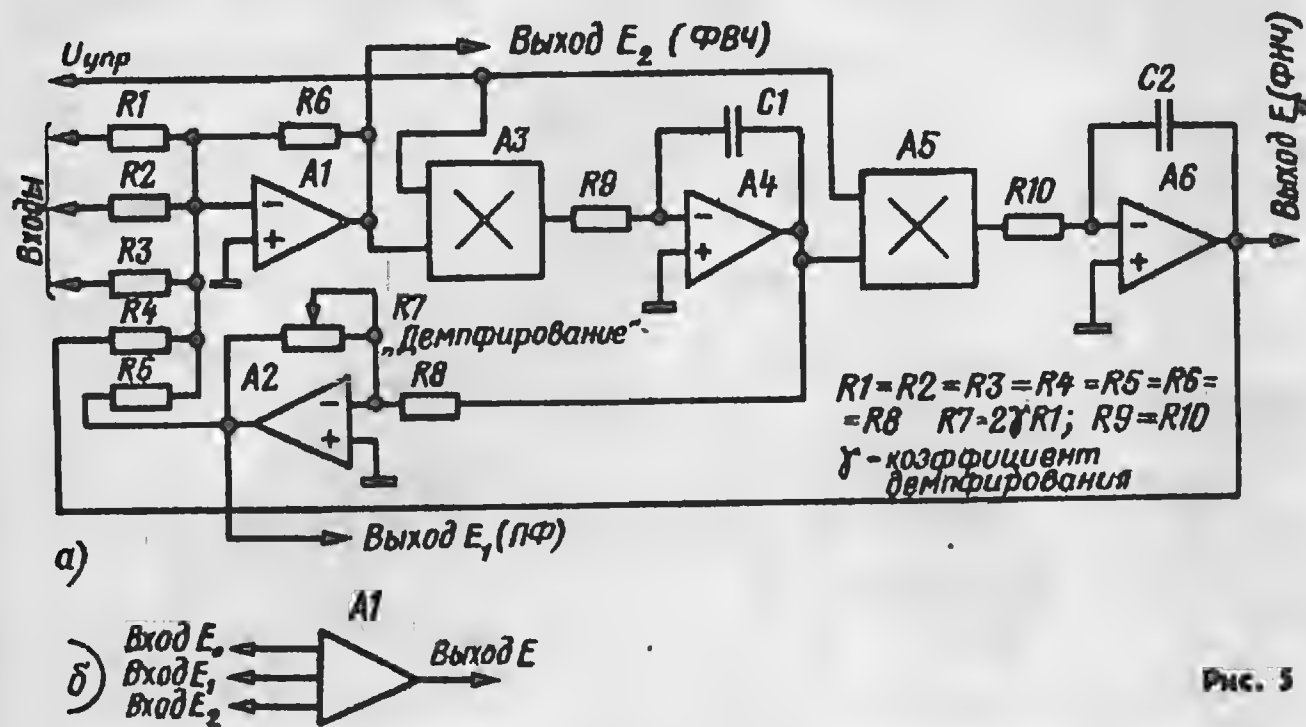


Рис. 5

Подобные функции выполняет и генератор АПН («Атака—поддержка—накапливание») в одном из режимов работы (рис. 10, а). При подаче на вход устройства отрицательного импульса с клавиатуры, по длительности соответствующего времени нажатия на клавишу, он дифференцируется на конденсаторе C1, RS-триггер (D1, D2) переходит в единичное состояние, открывая транзисторный ключ V2. Ток ключа, ограничиваемый переменным резистором R2 «Атака», заряжает конденсатор C2 (повторитель на ОУ A1 должен обладать большим входным сопротивлением). Как только напряжение на конденсаторе C2 достигнет определенного уровня, откроется транзистор V1 и триггер вернется в исходное состояние. Теперь конденсатор C2 разряжается через переменный резистор R3 «Накапливание» и транзисторный ключ V3. При переключении генератора на режим «АПН» существенных изменений не происходит, только на диаграмме выходного сигнала (рис. 10, б) появляется участок поддержки, длительность которого зависит от длительности входного импульса.

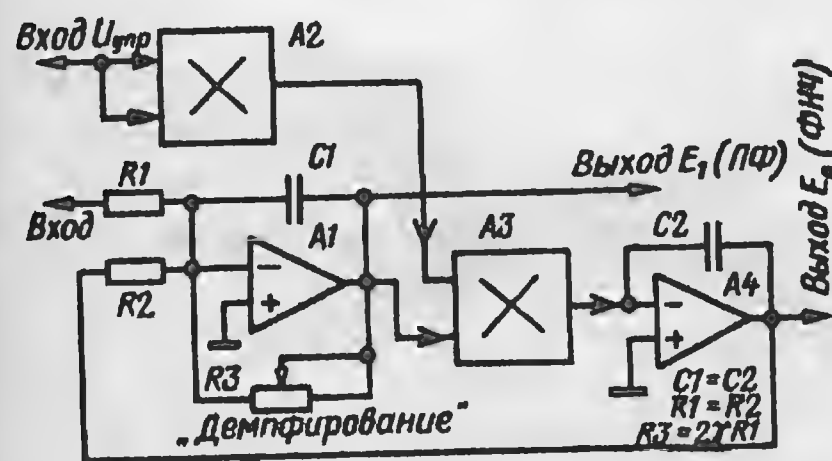


Рис. 6

функции применен квадратор A2. Демпфирование в этом фильтре реализуется также проще. Выходов «ПФ» и «ФНЧ» вполне достаточно для синтезатора среднего класса.

УФ, схема которого изображена на рис. 7, отличается тем, что функции умножителей здесь выполняют быстродействующие КМОП-ключи, управляемые высокочастотным сигналом отдельного ГУН. Фильтр позволяет получить большой коэффициент перестройки собственной резонансной частоты за счет большого динамического диапазона умножителей такого строения (он соответствует динамическому диапазону генераторов, который может быть очень широким).

Следующий узел тракта — УНУ — в схемотехническом плане трудностей не представляет. Это уже известный четырехквadrантный умножитель A1 (рис. 8, а), в котором используются только две квадранты, т. е. управляющий сигнал

ния сигнала, симметричного относительно «нуля».

В последнее время в УНУ применяют операционные усилители с управляемой проводимостью (рис. 8, в). В качестве A1 можно использовать ОУ К140 УД12.

Теперь следует перейти к рассмотрению различных вариантов генераторов огибающих. Простейший из них — генератор АН («Атака—накапливание»), схема которого представлена на рис. 9, а. Генератор собран на широко применяемых ОУ (например, серии К140). Временные диаграммы, поясняющие работу генератора АН, изображены на рис. 9, б.

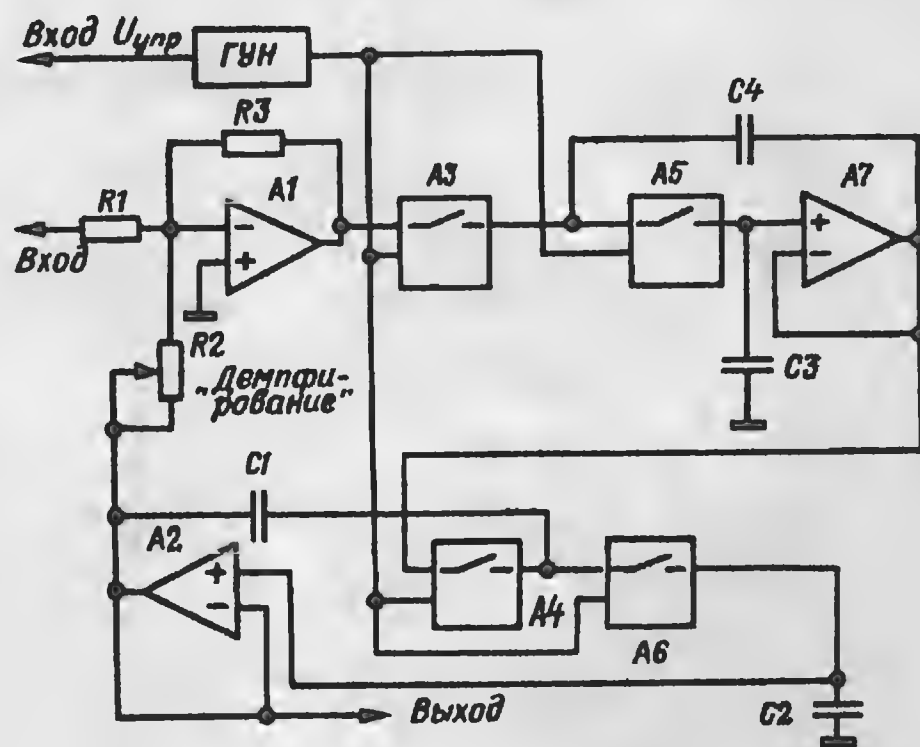


Рис. 7

Функциональная схема генератора АЗПН изображена на рис. 11, а. Огибающая выходного сигнала формируется на конденсаторе C1 за счет его периодической зарядки и разрядки. Он непосредственно связан с входами двух компараторов A4, A5, а заряжается

и разряжается через управляемые ключи A1—A3 и переменные резисторы R1—R3. Напряжение на выходе компараторов непрерывно меняется, регистрируя те или иные фазы, которые проходит напряжение на конденсаторе C1. Цикл замыкается РУ D1, алгоритм работы которого таков, что по окончании

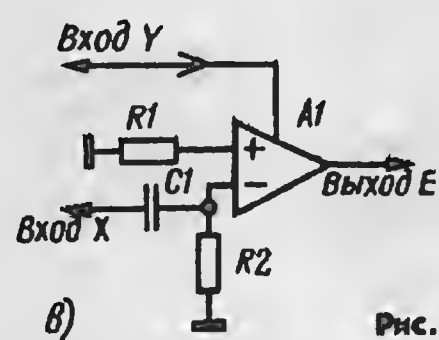
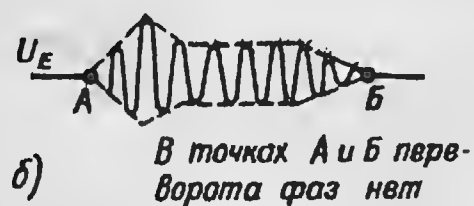
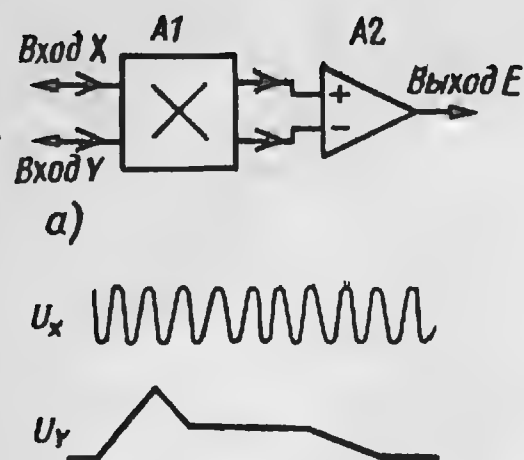


Рис. 8

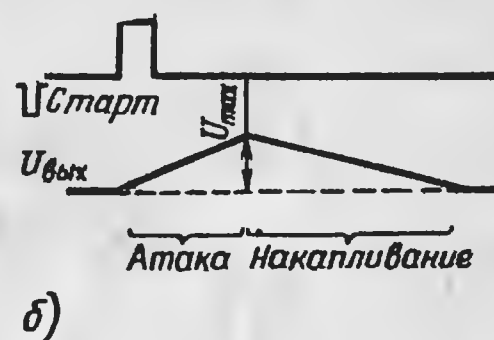
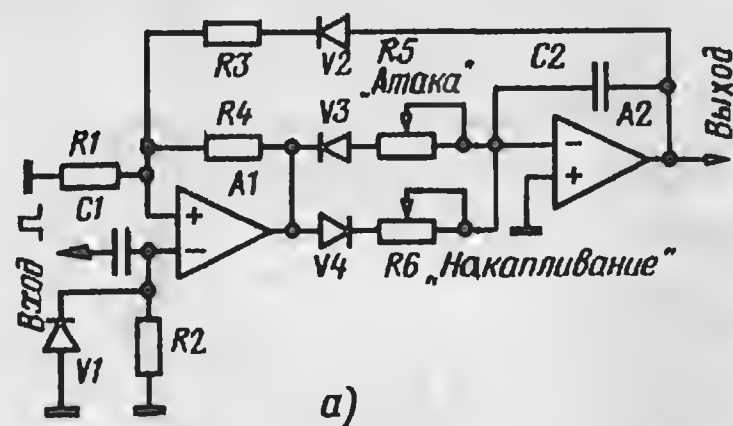


Рис. 9

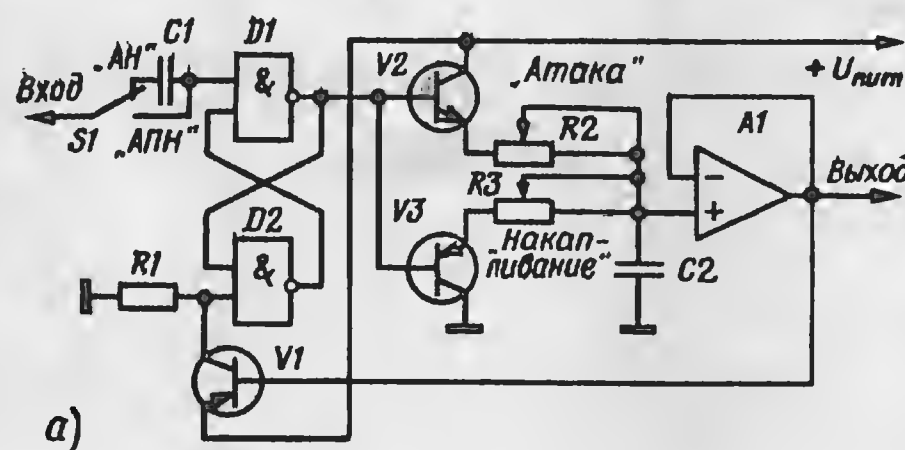


Рис. 10

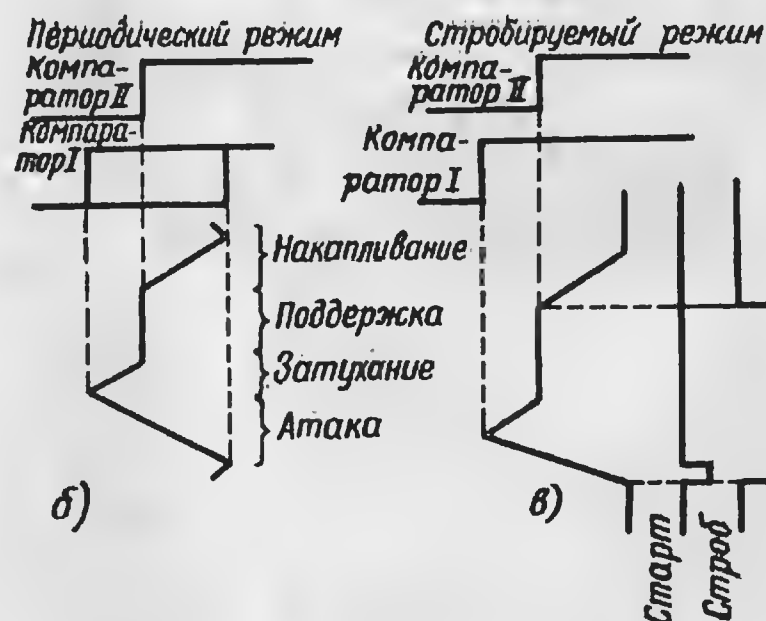
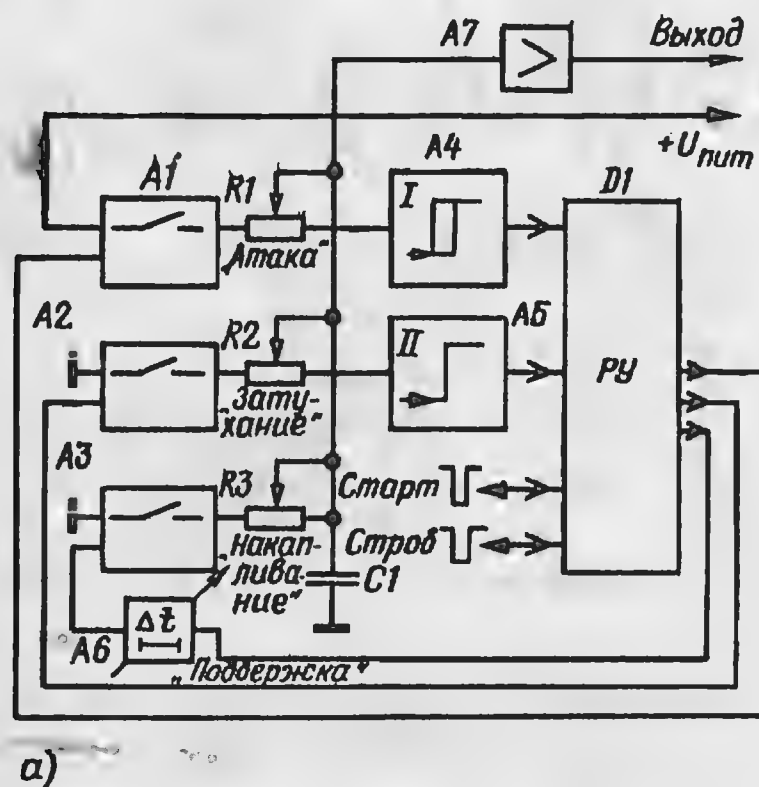


Рис. 11

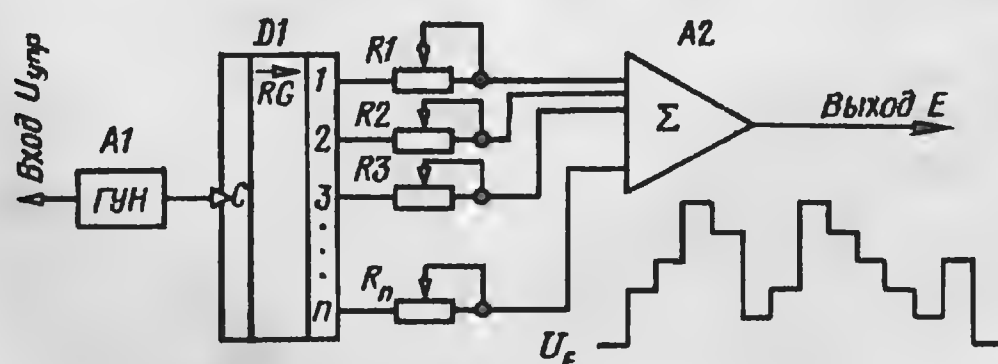


Рис. 12

одного участка огибающей автоматически начинается следующий.

Такой режим (периодический) имеет место при автогенерации, но возможен и режим стробирования. При этом РУ может включать атаку в любое время по появлению стартового импульса с клавиатуры (функция изменения тона — нажатие очередной клавиши). Время поддержки равно времени нажатия хотя бы одной клавиши. В этом заклю-

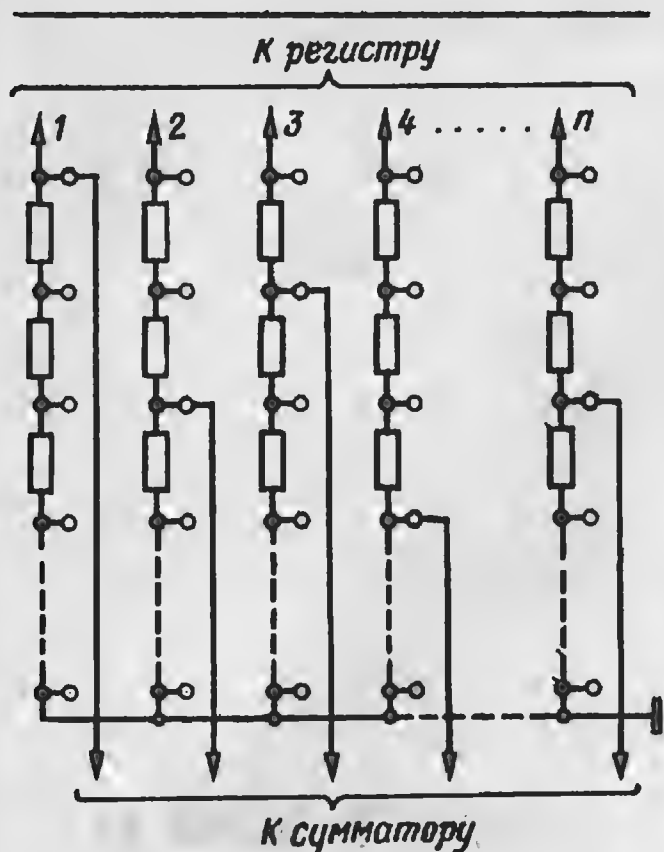


Рис. 13

чается универсальность используемого схемного решения. Генератор АЗПН можно собрать на микросхемах серии К140, К133, К146.

Вполне целесообразно применение также других функциональных генераторов, например генераторов произвольных функций времени. Функциональная схема одного из вариантов ГФВ представлена на рис. 12. Изменяя управляющее напряжение, изменяют период произвольной функции. При реализации подобного узла сложность представляет лишь размещение на передней панели синтезатора большого числа ручек управления. Но и этот недостаток может быть устранен введением матричного гнездового поля (рис. 13). Замыкатели, число которых равно числу разрядов регистра, вставляют в гнезда таким образом, чтобы получить график аппроксимируемой функции времени.

Еще больший интерес представляют оперативные запоминающие устройства (ОЗУ) с устройствами ввода в виде

бесконтактного координатного поля. На рис. 14 функционально изображена схема подобного ГФВ. Емкость ОЗУ — 8 слов \times 8 разрядов, но это, естественно, не предел. В режиме записи исполнитель чертит на изоляционной накладке, прикрывающей линии поля, специальным щупом (возможно, совмещенным с карандашом или фломастером) необходимую функцию времени. При этом импульсное напряжение генератора С1 индуцируется на линии коммутатора адресов (признак адреса) и входные линии ОЗУ. Информация с разрядных проводников поступает на информационный вход ОЗУ (признак разряда). Записанную информацию можно хранить до тех пор, пока не будет выключен источник питания, и воспроизводить (считывать) неограниченное число раз. В этом режиме ГУН, запуская регистр адреса, способствует поочередной выдаче информации из ОЗУ. Регистр контроля запоминает параллельную информацию в промежутках между словами. Цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП) суммирует информацию по разрядным токам. Иногда после ЦАП вводят интегратор.

Очень удобен в эксплуатации генератор функций времени (рис. 15), информация о которых заложена в постоянное запоминающее устройство (ПЗУ). Бинарный счетчик адреса, работающий от ГУН, поочередно обращается к адресам ПЗУ, а оно вводит информацию каждого адреса параллельным кодом на множительный ЦАП. Выходное напряжение ЦАП представляет собой образцовое напряжение, преобразованное в соответствии с состояниями цифровых управляющих входов. Множительный ЦАП — это, в сущности, матрица $R-2R$, составленная из резисторов, и сумматор на операционном усилителе. Роль ПЗУ может исполнять перфокарта с соответствующим устройством ее ввода. Набор перфокарт с различными функциями позволит оперативно перестраивать такой ГФВ с одного вида функции на другой.

В заключение необходимо отметить все возрастающую роль приборов с зарядовой связью (ПЗС) в устройствах формирования спектра музыкального звука современных синтезаторов, в частности полифонических. Это — тема для отдельной статьи.

Функциональные узлы, рассмотренные в статье, не претендуют на их применение только в электронной музыке. Они могут быть с успехом использованы в различных областях аналоговой техники: в вычислительных машинах, радиоизмерительных приборах, средствах автоматизации и контроля и т. д.

г. Москва

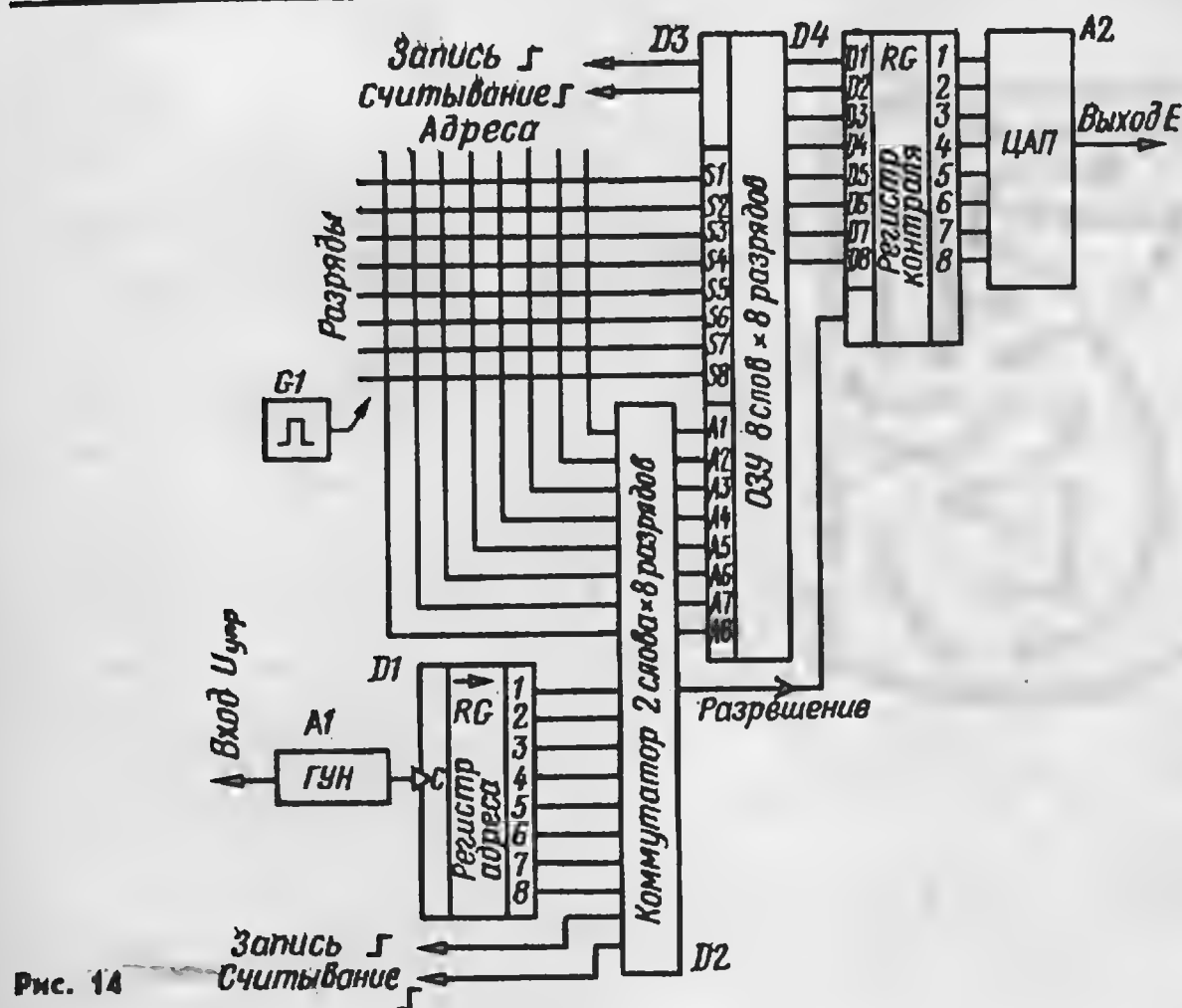


Рис. 14

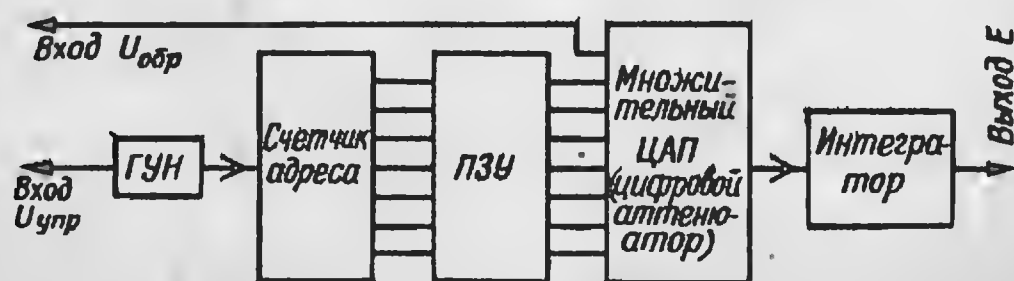


Рис. 15

Возвращаясь к напечатанному

БЛОК ПИТАНИЯ МАГНИТОФОНА ИЗ ГОТОВЫХ УЗЛОВ

После опубликования статьи Н. Зыкова «Магнитофон из готовых узлов» («Радио», 1979, № 12, с. 35 — 37) в редакцию обратились многие радиолюбители с просьбой поместить на страницах журнала схему стабилизированного источника питания этого магнитофона.

Принципиальная схема блока питания, состоящего из выпрямителя на диодах $V1-V4$, конденсаторов фильтра и собственно стабилизатора напряжения, приведена на рис. 1.

Выходное напряжение стабилизатора, равное 27В, устанавливают подбором резистора $R9$, в ток срабатывания защиты — подбором резистора $R4$. На схеме указаны номинальные значения резисторов $R4$ и $R6$ для тока срабатывания 200...250 мА.

Поскольку в стабилизаторе применены высокочастотные транзисторы, в некоторых случаях он может самовозбуждаться. В этом случае на плату со стороны печатных проводников устанавли-

вают конденсатор $C5$, требуемую емкость которого подбирают экспериментальным путем.

При использовании этого же блока для питания усилителей мощности магнитофона ток срабатывания защиты следует увеличить до 0,5...0,8 А, а между выводами 6 и 5 (к ним подключают усилитель мощности) включить конденсатор емкостью 2000 мкФ на рабочее напряжение 50 В. При этом конденсаторы $C1$ и $C2$ из схемы можно исключить.

Если мощность оконечных усилителей НЧ магнитофона превышает 10 Вт, в качестве $V1-V4$ вместо Д226 необходимо применить более мощные диоды.

Номиналы резисторов $R1$ и $R2$ даны для входного переменного напряжения не более 35 В. Если это напряжение превышает 35 В, то сопротивление резисторов $R1$ и $R2$ нужно увеличить соответственно до 2,4 и 1,8 кОм.

Транзистор $V2$ следует установить на теплоотводе, представляющем собой алюминиевую или латунную пластину толщиной 2...3 мм, с площадью охлаждающей поверхности не менее 60 см².

Печатная плата блока показана на рис. 2, а расположение деталей на ней — на рис. 3.

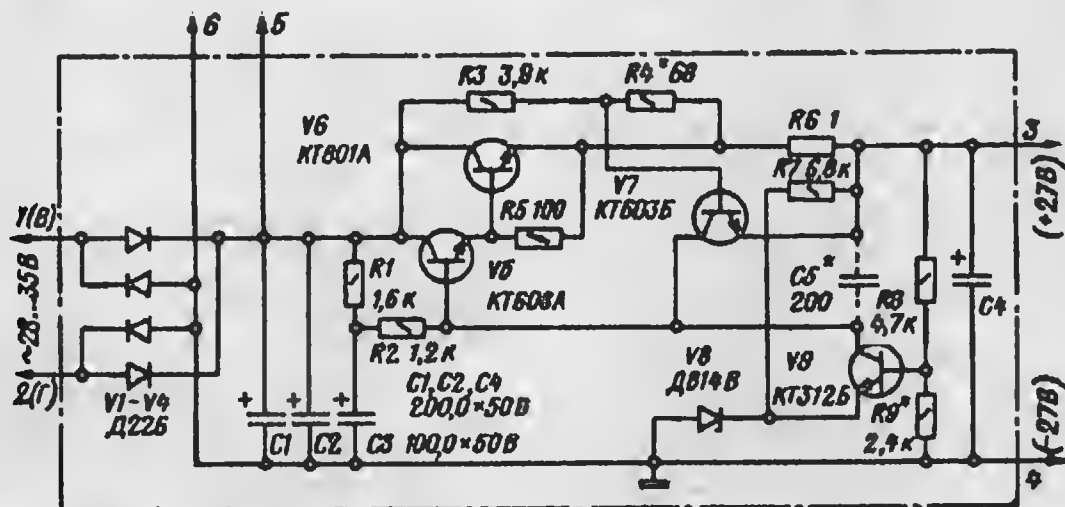


Рис. 1

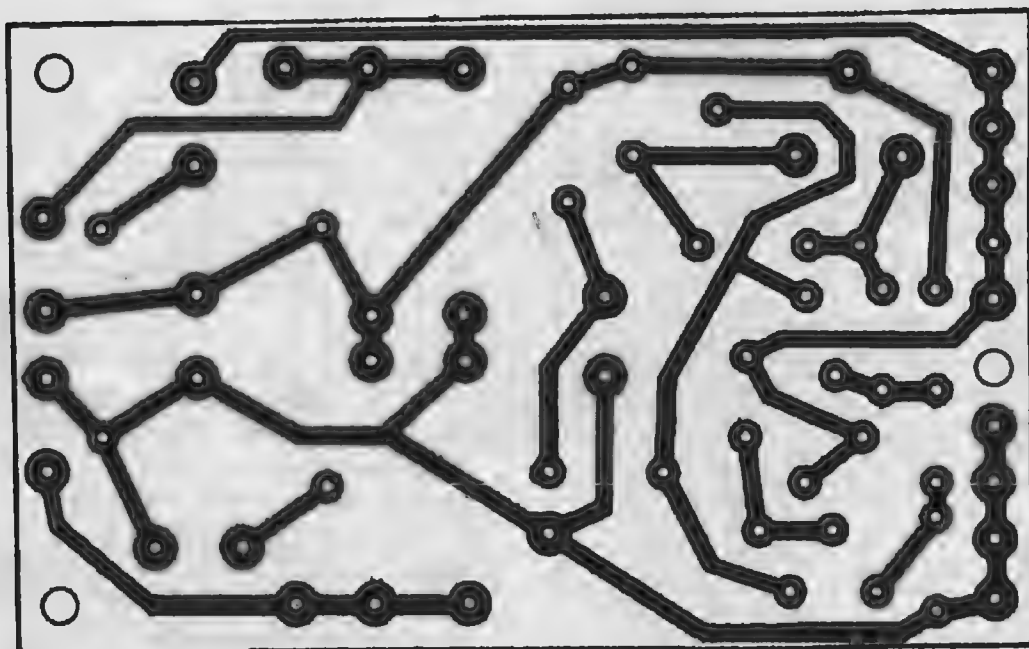
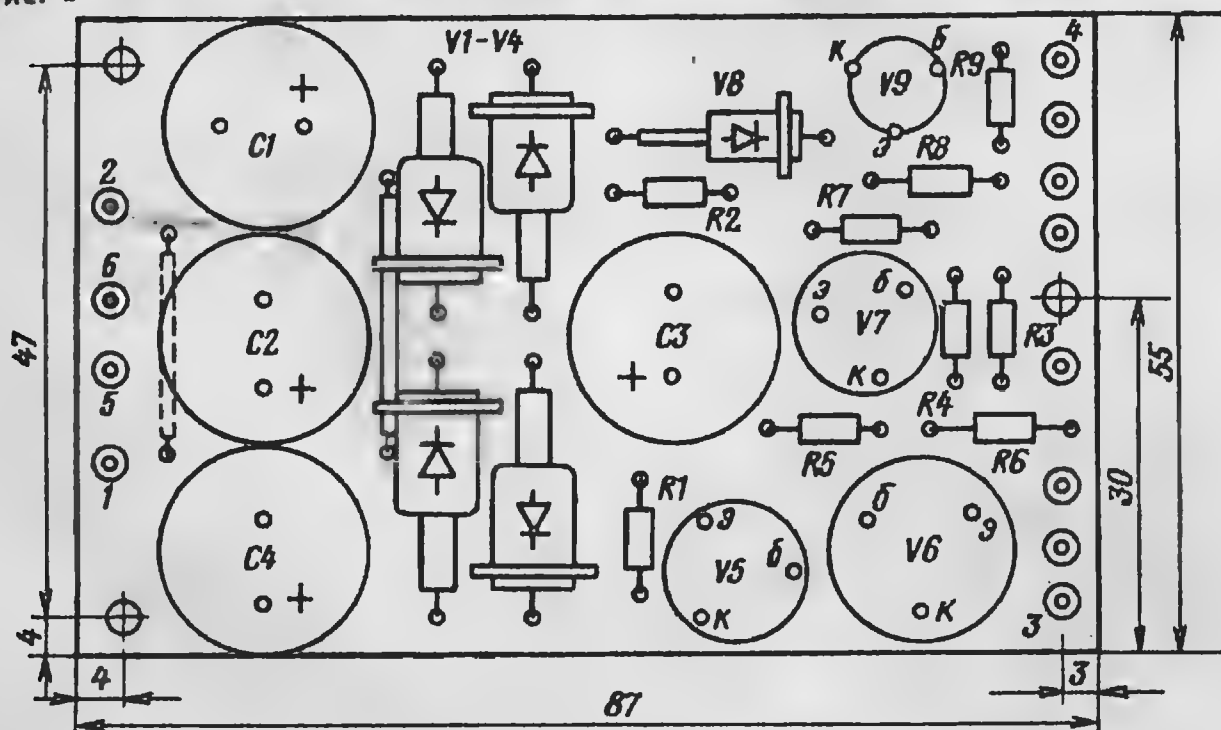


Рис. 2



ИЗМЕРЕНИЕ МАЛЫХ ВЧ НАПРЯЖЕНИЙ

Под таким названием в журнале «Радио» № 7 за этот год были опубликована статья, в которой рассказывалось о простых, не требующих калибровки по образцовым приборам ВЧ вольтметрах. Многие наши читатели (Н. Федосеев из Москвы, Б. Гусарьков из г. Хвалынского Саратовской области и другие) просят рассказать о том, как выбрать емкость конденсаторов $C1$ и $C2$ в вольтметре, интересуются, можно ли повысить его чувствительность. Сегодня мы отвечаем на эти вопросы.

Емкость разделительного конденсатора $C1$ (см. рис. 1 в статье) выбирают в зависимости от требуемой нижней граничной частоты вольтметра. Эту емкость (в фарадах) можно рассчитать по формуле $C1 > 5/f_n R1$. Здесь f_n — нижняя граничная частота (в герцах); $R1$ — сопротивление добавочного резистора (в омах). Рабочее напряжение конденсатора $C1$ должно быть в полтора — два раза больше возможных постоянных напряжений в цепях, где будут проводиться измерения. Емкость конденсатора $C2$ фильтра нижних частот не критична и может лежать в пределах 0,01...0,1 мкФ. Рабочее напряжение этого конденсатора практически любое, так как максимальное постоянное напряжение на нем не превышает 10 В.

Оба конденсатора должны быть безындукционными (КСО, КЛС, КМ и т. п.), но если вольтметр предназначен для измерения только на относительно невысоких частотах — ниже 1 МГц, то в нем можно применить и бумажные конденсаторы (БМ, МБМ и т. п.).

Заметим, что изготовить универсальную головку, перекрывающую диапазон частот от десятков герц до десятков мегагерц, практически невозможно, поскольку для нее необходим малогабаритный безындукционный конденсатор емкостью 10...20 мкФ. Для измерений в таком широком диапазоне частот целесообразно иметь две головки: одну для низкой частоты (примерно до 100 кГц), а другую для высокой частоты. В низкочастотной головке конденсатор $C1$ может быть электролитическим. Следует только правильно выбрать полярность его включения в зависимости от полярности напряжения в исследуемой аппаратуре.

Повысить чувствительность ВЧ вольтметра в принципе можно, выбрав резистор $R1$ с меньшим номиналом. Однако в этом случае, во-первых, уменьшается и без того относительно невысокое входное сопротивление прибора, а во-вторых, такой ВЧ вольтметр уже требует калибровки по образцовому прибору, так как изменится формула для расчета шкалы. В формулу, приведенную в «Радио», № 7 на с. 56, нужно внести исправление. Она должна иметь вид: $N = N_0 \times U_{эф}^m$.

О ЦВЕТНЫХ ТЕЛЕВИЗОРАХ

КАДРОВАЯ РАЗВЕРТКА — УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

С. СОТНИКОВ

Несмотря на то, что внешние признаки неисправностей кадровой развертки в цветных телевизорах мало отличаются от тех, которые возникают в черно-белых, причин, их порождающих, гораздо больше. Объясняется это отличиями кадровой развертки цветных телевизоров от черно-белых: способом центровки изображения, наличием узлов коррекции подушкообразных искажений и динамического сведения, подключенных к выходным каскадам, а также большей мощностью, развиваемой в этих каскадах и потребляемой от источников питания.

Внешние признаки наиболее характерных неисправностей кадровой развертки можно разделить на четыре группы: отсутствие развертки (на экране вместо раstra узкая горизонтальная полоса), ненормальный (уменьшенный или увеличенный) размер изображения, ухудшение линейности и нарушение синхронизации.

Методика отыскания и устранения неисправностей дается по фрагментам схем телевизоров УЛПЦТ-59-11 (рис. 1), УЛПЦТ-59-11-10/11 и УЛПЦТ-61-11-10/11 (рис. 2).

Если нет развертки изображения, то сначала следует установить, смещается ли по вертикали горизонтальная полоса, видимая на экране, при вращении регулятора центровки. При отсутствии перемещения полосы возможны такие неисправности, как обрывы в кадровых отклоняющих катушках, в обмотке 1—3 трансформатора *Tr3*, в обмотке 1—2 трансформатора *Tr2* и в катушке *L4* устройства коррекции подушкообразных искажений, обрыв вывода коллектора транзистора выход-

ного каскада (*T4* на рис. 1 и *T5* на рис. 2 — в дальнейшем обозначения деталей по этому рисунку будут указываться в скобках, если о них не будет говориться особо) или отсутствие напряжения на выходе стабилизированного источника питания кадровой развертки. Если же полоса смещается

на осциллограммах принципиальной схемы, прилагаемой к инструкции телевизора. Таким образом отыскивают неработающий каскад. Неисправность в таком каскаде обычно удается найти, измерив авометром постоянные напряжения в различных точках.

Неисправный диод или транзистор

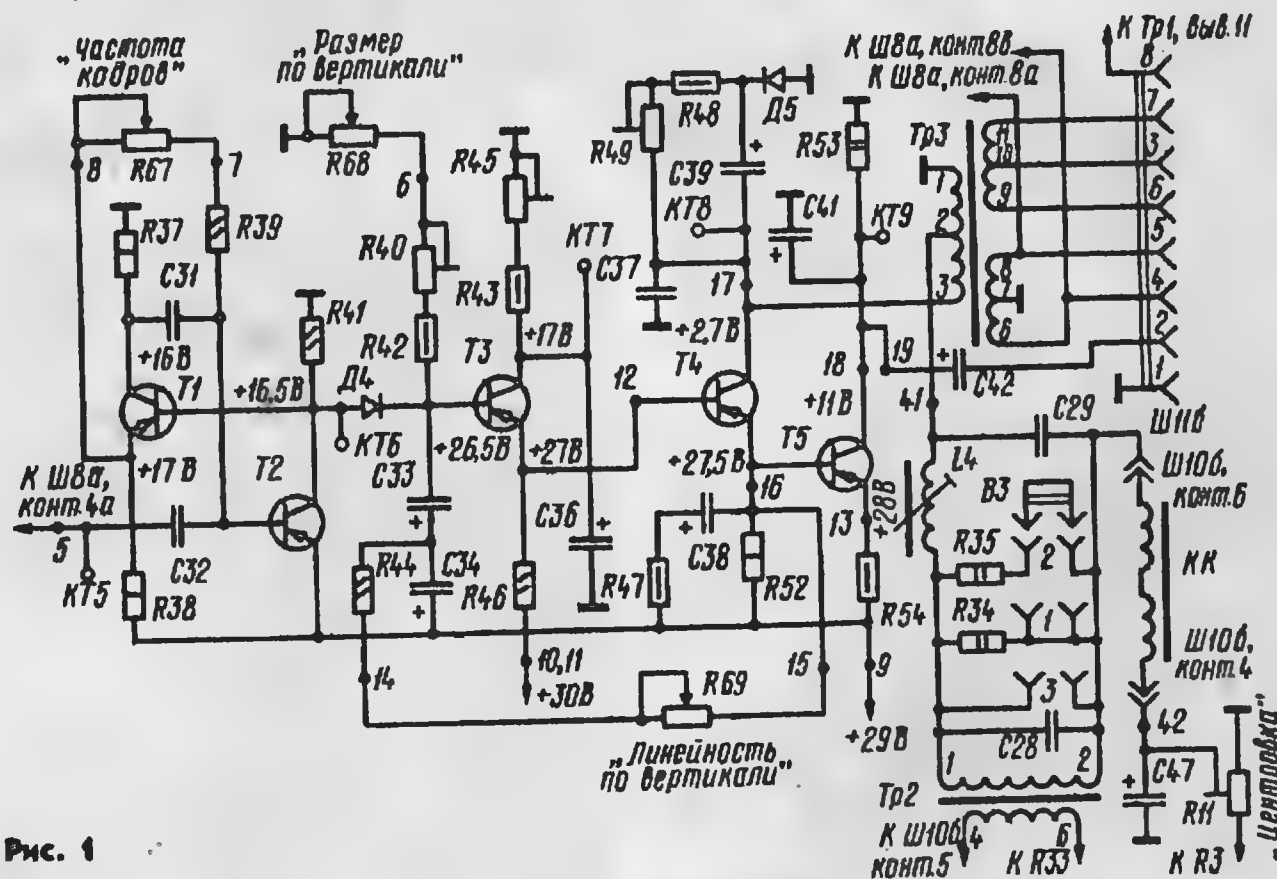


Рис. 1

по вертикали, то развертка может отсутствовать из-за пробоя транзисторов выходного каскада или замыкания их радиаторов на шасси, а также из-за неисправностей в задающем и промежуточном каскадах.

Подключая авометр, включенный на измерение постоянных напряжений, через пробник, представляющий собой детектор (рис. 3), к различным точкам каскадов, убеждаются в наличии там переменных напряжений, показанных

можно обнаружить, измеряя в выключенном телевизоре сопротивления диода и коллекторного и эмиттерного переходов транзистора в прямом и обратном включении авометра. У исправных транзисторов и диодов они должны значительно отличаться. Если же они одинаково низки или высоки, то диод или транзистор пробит или имеет обрыв. Кроме того, необходимо проверить сопротивление между эмиттером и коллектором транзисторов. Оно должно

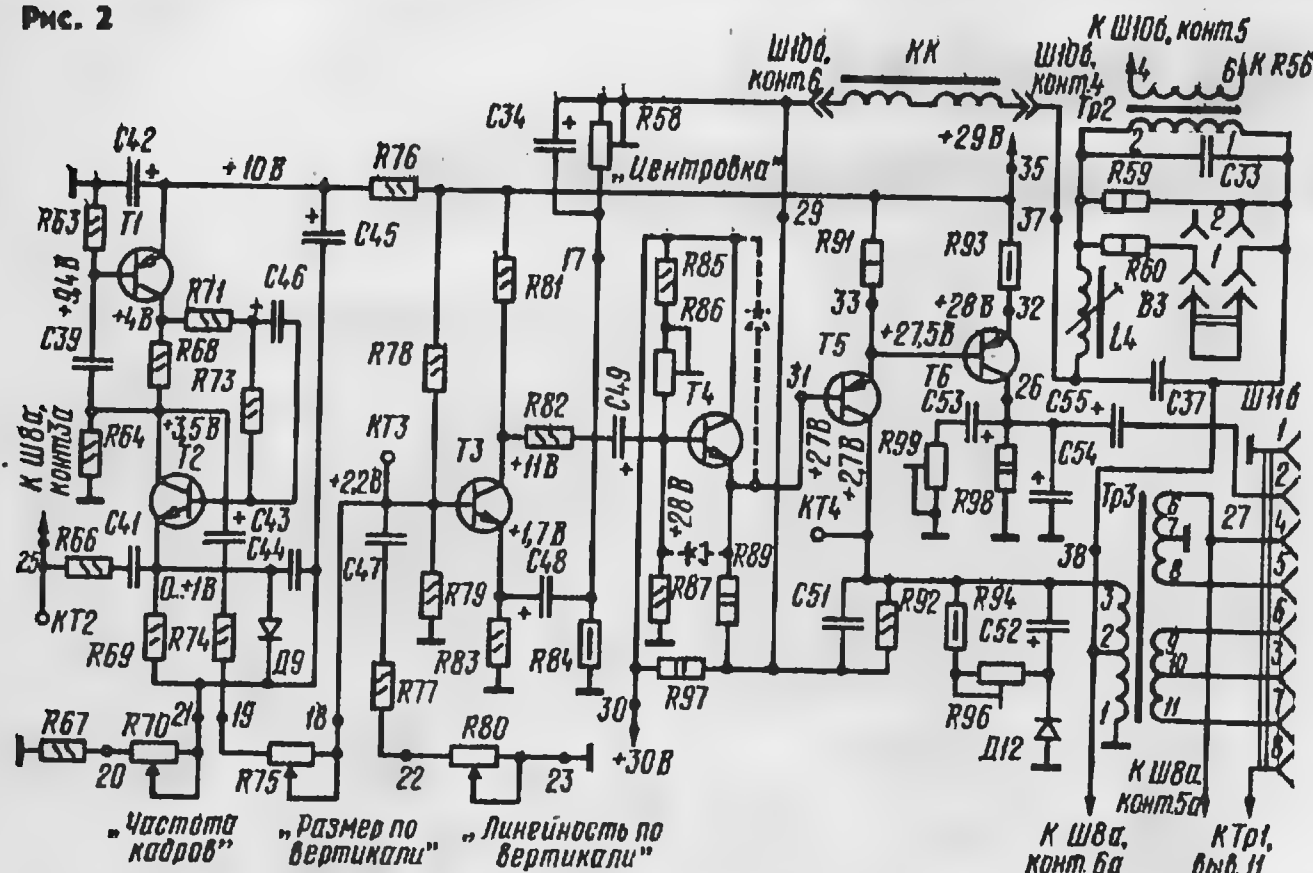
быть велико при любой полярности включения авометра.

В некоторых моделях телевизоров УЛПЦТ-61-II-10/11 между базой и эмиттером, а также коллектором и эмиттером транзистора $T4$ включены диоды Д20 (показаны штриховой линией на рис. 2). Из-за их пробоя развертка также будет отсутствовать. При измерении авометром сопротивлений пере-

против нормы напряжения стабилизированного источника питания, выхода из строя резисторов $R44$ и $R69$ (рис. 1) или обрыва выводов или

потери емкости конденсатора $C48$ (рис. 2) в цепи отрицательной обратной связи. При неисправности перечисленных деталей возникает, кроме того, и заметная нелинейность изображения.

Рис. 2



ходов транзистора $T4$ и этих диодов один из выводов каждого диода следует отпаять.

Размер изображения по вертикали может оказаться недостаточным из-за пониженного против нормы напряжения стабилизированного источника питания кадровой развертки или из-за неисправностей в устройстве динамического сведения, подключенном к выходному каскаду. Во втором случае при разъединении частей разъема Ш11

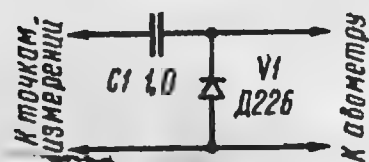


Рис. 3

размер изображения резко увеличивается. То же происходит при коротких замыканиях в штепсельной части разъема Ш11. Размер изображения может оказаться очень малым из-за обрыва выводов и потери емкости конденсатора $C47$ ($C34$) или обрыва в резисторе $R84$. (рис. 2; при обрыве в этом резисторе центровка изображения не работает).

Чрезмерно большим размер изображения может стать из-за увеличенного

Нелинейность, при которой изображение сжато снизу, может появиться из-за перегрева транзистора $T4$ ($T5$) выходного каскада при плохом контакте корпуса транзистора с радиатором, а также из-за межвитковых замыканий в выходном трансформаторе $Tr3$. То же самое с одновременным уменьшением размера изображения возникает при обрыве обмотки 1—2 трансформатора $Tr2$. В этом случае в цепь кадровых отклоняющих катушек оказываются включенными резисторы $R34$, $R35$ ($R59$, $R60$) так, что изменяется характер нагрузки выходного каскада. Ухудшение линейности изображения при одновременном сжатии или растяжении раstra может быть также из-за утечки или уменьшения емкости конденсаторов $C33$, $C34$ ($C39$, $C46$).

Нарушения синхронизации кадровой развертки, выражающиеся в том, что кадры изображения «бегут» или медленно перемещаются по экрану сверху вниз или снизу вверх, могут возникать либо из-за отсутствия или уменьшения амплитуды кадровых синхроимпульсов, либо из-за большого ухода частоты задающего генератора. Если вращением ручки «Частота кадров» удастся только остановить на мгновение или изменить направление «бега» кадров

по экрану, то синхронизация нарушилась из-за отсутствия или уменьшения амплитуды кадровых синхроимпульсов. При этом неисправность необходимо искать в селекторе синхроимпульсов, в интегрирующем фильтре или эмиттерном повторителе кадровых синхроимпульсов в блоке усилителя ПЧ изображения (УПЧИ). Если же вращением ручки «Частота кадров» остановить или изменить направление перемещения кадров не удастся, то это указывает на большой уход частоты задающего генератора кадровой развертки.

Из-за разброса параметров транзисторов $T1$ и $T2$ или других элементов задающего генератора диапазон регулировки частоты кадров переменными резисторами $R67$ ($R70$) может сдвинуться так, что при пропадании синхроимпульсов остановить и изменить направление движения кадров по экрану не удастся, а при наличии синхроимпульсов изображение может быть устойчиво. В таких случаях причину неисправности удастся обнаружить, замыкая на короткое время контрольную точку $KT5$ ($KT2$) на шасси. Если при этом кадры станут перемещаться по экрану еще быстрее, то синхронизация нарушена не из-за отсутствия синхроимпульсов. Если же скорость перемещения кадров остается неизменной, то в цепь с указанной контрольной точкой синхроимпульсы не поступают, и неисправность следует искать в интегрирующем фильтре или эмиттерном повторителе кадровых синхроимпульсов блока УПЧИ.

В телевизорах УЛПЦТ-59-II (рис. 1) частота колебаний задающего генератора определяется емкостью конденсатора $C31$ и скоростью зарядки и разрядки его через резисторы $R37$, $R39$, $R67$ и транзисторы $T1$ и $T2$. При сильном уходе частоты задающего генератора надо сначала убедиться в исправности перечисленных деталей и только после этого подобрать резистор $R39$ так, чтобы требуемая частота кадров достигалась в среднем положении движка переменного резистора $R67$.

Частота колебаний задающего генератора в телевизорах УЛПЦТ-59-II-10/11 и УЛПЦТ-61-II-10/11 (рис. 2) определяется не только емкостью конденсаторов $C39$, $C46$ и сопротивлениями резисторов $R67$, $R70$, $R76$, $R71$, но и внутренними сопротивлениями транзисторов $T1$ и $T2$, которые зависят от режима работы транзисторов (особенно от протекающего через них тока). Транзисторы $T1$ и $T2$ включены последовательно, и ток через них определяется резисторами $R70$ и $R67$. Поэтому при большом уходе частоты задающего генератора необходимо в первую очередь убедиться в исправности всех указанных деталей. Лишь после этого

подбирают резистор $R67$ так, чтобы устойчивое изображение получалось в среднем положении движка переменного резистора $R70$. Следует помнить, что через движок резистора $R70$ протекает общий ток транзисторов $T1$ и $T2$. Поэтому при возникновении таких неисправностей, как пробой одного из транзисторов, конденсатора $C46$ и т. п., ток через движок резистора $R70$ может превысить допустимое значение, и может сгореть часть токопроводящего слоя в этом резисторе. В результате частота кадров будет регулироваться ручкой «Частота кадров» не плавно и может возникнуть сильный уход частоты задающего генератора.

Синхронизация кадровой развертки может нарушиться и по причинам, не связанным с неисправностями в узле кадровой развертки. Так, например, значительный уход частоты задающего генератора может произойти из-за пониженного или повышенного против нормы напряжения стабилизированного источника питания.

Непрерывное дрожание или подергивание кадра обычно происходит при неправильной установке порога срабатывания устройства АРУ и чрезмерно большом размахе сигнала в УПЧИ. Причем кадровые и строчные синхронимпульсы, имеющие наибольшую амплитуду, оказываются «подрезанными» за счет ограничения в последних каскадах УПЧИ. Благодаря использованию достаточно инерционных устройств, строчная синхронизация при этом не нарушается. Однако устройства кадровой синхронизации, не обладающие такой же относительной инерционностью, начинают срабатывать то от гасящих, то от «подрезанных» синхронизирующих импульсов, что и вызывает дрожание изображения.

Дерганье кадра с периодом в несколько секунд может наблюдаться из-за ухудшения фильтрации переменной составляющей в стабилизированном источнике питания. При этом иногда по изображению медленно движется довольно заметная широкая светлая или темная горизонтальная полоса, образующаяся в видеоусилителе за счет модуляции видеосигнала переменной составляющей плохо отфильтрованного напряжения питания. Для устранения такой неисправности необходимо проверить электролитические конденсаторы в источнике питания, а также надежность контакта их корпусов с шасси. Ненадежность этого контакта, возникающая из-за слабой затяжки гаек, может привести к тому, что неисправность проявляется лишь спустя некоторое время после включения телевизора.

г. Москва

ГЕНЕРАТОР ЦВЕТНЫХ ПОЛОС

П. ЕФАНОВ, И. ЗЕЛЕНИН

Принципиальные схемы* кодирующей матрицы (КМ), усилителей цветоразностных сигналов ($Yc1$ и $Yc2$), электронного коммутатора (ЭК) и генератора коммутирующих импульсов (ГКИ) показаны на рис. 5. Там же изображены осциллограммы в контрольных точках.

На кодирующую матрицу поступают импульсы основных цветов (красного — R, зеленого — G и синего — B) из формирователя этих сигналов. Из них в матрице формируются сигнал яркости Y и цветоразностные сигналы R—Y и B—Y согласно уравнениям:

$$\begin{aligned} Y &= 0,3R + 0,59G + 0,11B; \\ R-Y &= 0,7R - 0,59G - 0,11B; \\ B-Y &= -0,3R - 0,59G + 0,89B. \end{aligned}$$

Сигнал яркости получается в матрице на резисторах $R3-R8$, $R11$, $R12$. Подстроечными резисторами $R3$, $R5$, $R7$ добиваются необходимого соотношения между сигналами основных цветов.

Сигнал яркости поступает на каскад задержки и фазоинвертор на транзисторе $V1.1$.

Цветоразностные сигналы формируются в матрице на резисторах $R1$, $R2$, $R9$, $R10$, $R16-R21$. Подстроечными резисторами $R1$, $R9$ устанавливают необходимую амплитуду сигналов. Сигнал R—Y выделяется на резисторе $R21$, а B—Y — на $R20$. В матрице к цветоразностным сигналам примешиваются сигналы цветовой синхронизации (через резисторы $R18$ и $R19$).

Перед подачей на электронный коммутатор цветоразностные сигналы должны иметь определенную амплитуду и фазу. В частности, принято передавать сигнал Y—R, а не R—Y, поэтому в усилитель 2 «синего» цветоразностного сигнала введен инвертор на транзисторе $V1.2$. Подстроечным резистором $R23$ устанавливают соотношение между цветоразностными сигналами. Эмиттерные повторители на транзисто-

рах $V1.3$ и $V1.4$ необходимы для развязки кодирующей матрицы от генератора коммутирующих импульсов.

Транзисторы $V2.1$ и $V2.2$ электронного коммутатора поочередно закрываются коммутирующими импульсами на время одной строки. Эти импульсы формирует триггер $D1$ генератора коммутирующих импульсов, управляемого строчными синхронимпульсами.

Принципиальные схемы генератора поднесущих частот (ГПЧ), каскада задержки (КЗ) и смесителя (См) приведены на рис. 6. На нем же показаны осциллограммы входного цветоразностного сигнала и выходного сигнала цветных полос.

Генератор поднесущих частот представляет собой блокинг-генератор, обеспечивающий достаточно высокую стабильность начальной частоты и требуемую линейность модуляционной характеристики. Он выполнен на транзисторах $V1.2$ и $V1.3$. Среднюю частоту поднесущей (4,33 МГц) устанавливают подстроечным резистором $R3$. Частотная модуляция генератора достигается изменением напряжения на базах транзисторов. Две различные частоты покоя генератора ($F_B = 4,25$ МГц, для B—Y и $F_R = 4,4$ МГц для Y—R) получаются при подаче на базу транзистора $V1.2$ прямоугольных импульсов полустрочной частоты с генератора коммутирующих импульсов.

Каскад на транзисторе $V1.1$ инвертирует цветоразностные сигналы до необходимой полярности. В эмиттерной цепи транзистора включена ячейка $C2R6$ низкочастотной предкоррекции цветоразностных сигналов, а в коллекторной — помещен подстроечный резистор $R2$ установки амплитуды модулирующих сигналов, т. е. насыщенности изображения.

На генератор поднесущих частот с выхода устройства гашения поднесущих через диоды $V3$ и $V4$ поступают импульсы гашения. При воздействии уровня единицы диоды открываются, шунтируют обмотку I трансформатора $T1$, прекращая тем самым генерацию колебаний поднесущих частот.

* Окончание. Начало см. в «Радио», 1980, № 11, с. 25—27.

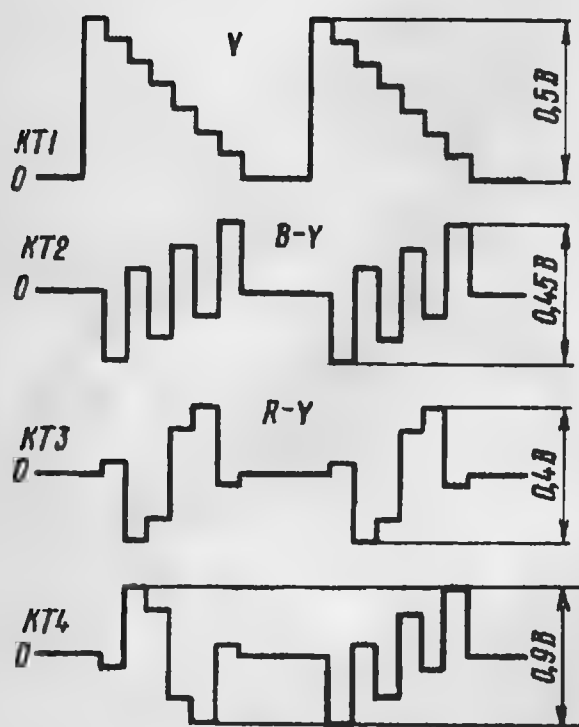
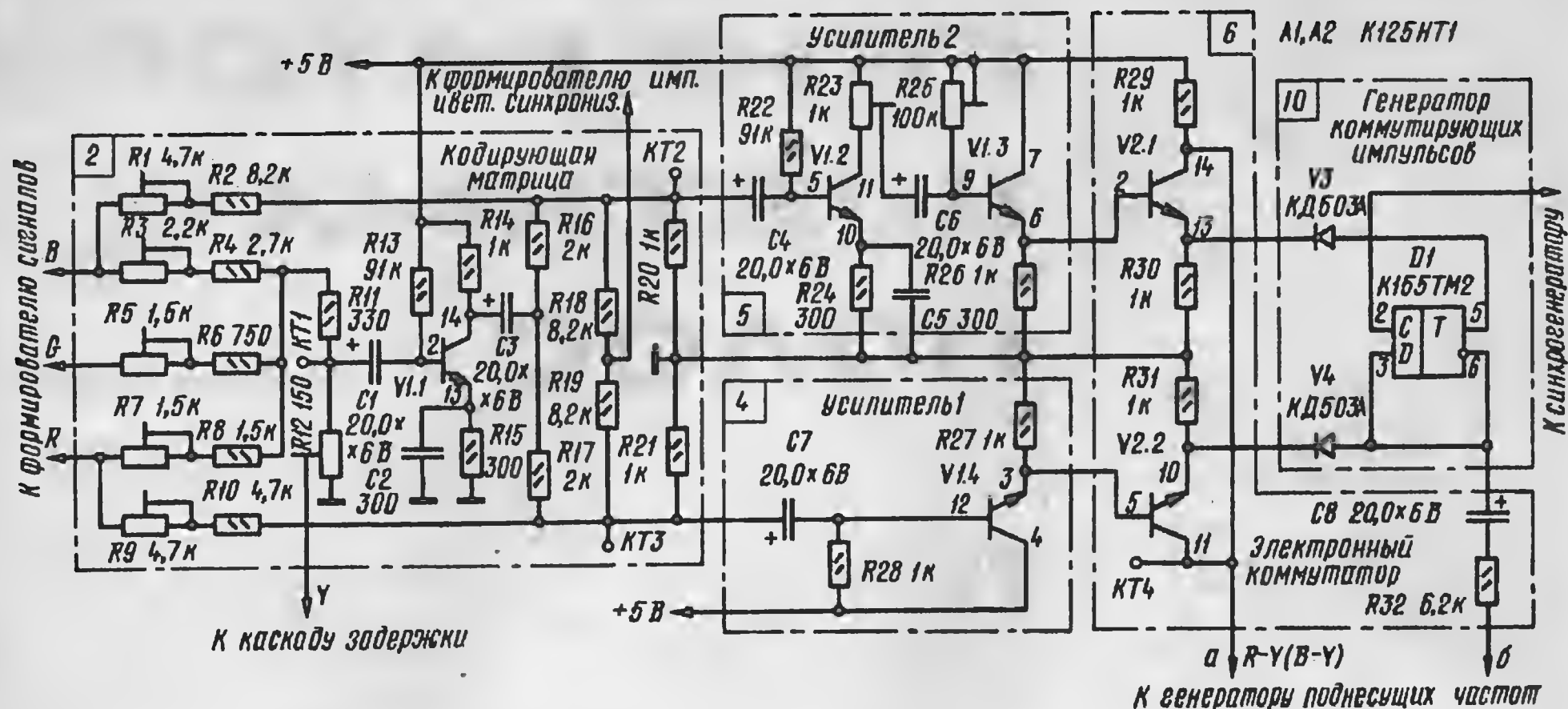


Рис. 5

Каскад задержки собран на линии задержки $D1$ (на 0,7 мкс) и транзисторе $V2.1$. Резисторы $R10$ и $R11$ согласуют линию задержки с внешними цепями на входе и выходе.

Смеситель выполнен на транзисторах $V2.2$ и $V2.3$. Сигналы цветности на поднесущих поступают на базу транзистора $V2.2$ через цепочку $C4R13$. Высокочастотную коррекцию этих сигналов осуществляет фильтр $L214$. На базу транзистора $V2.3$ через цепочку $C12R20$ воздействует сигнал синхросмеси.

Переменным резистором $R21$ регулируют амплитуду полученного телевизионного сигнала цветных полос, который подают на видеовход телевизора через переключатель $S2$. В другом положении переключателя на вход телевизора поступают импульсы синхронизации и гашения, что позволяет полу-

чить чистый синхронизированный растр (белое поле).

Блок питания, собранный по схеме на рис. 7, обеспечивает необходимое стабилизированное напряжение 5 В при потребляемом токе 0,25 А.

В генераторе можно использовать микросхемы других серий. Рекомендуется, чтобы логические элементы «И-НЕ» имели время задержки не более 30 нс, а триггеры — максимальную частоту переключения не менее 10 МГц. Таким условиям удовлетворяют микросхемы серий $K130$, $K131$, $K133$. Вместо транзисторных сборок серии $K125$ тоже можно использовать сборки других серий или применить обычные транзисторы. Диоды $D226B$ в блоке питания можно заменить диодами серий $D7$, $D310$ и им подобными с любым буквенным индексом или сборками $KД906A$ — $KД906B$.

Трансформатором питания может служить выходной трансформатор кадров $ТВК-110Л2$. Вместо него можно использовать любой другой трансформатор с напряжением вторичных обмоток 7...12 и 2...5 В.

Обмотки блокинг-трансформатора в генераторе поднесущих частот намотаны проводом ПЭЛШО 0,12 на кольце из феррита 400НН с размерами $10 \times 6 \times 2$. Число витков в обмотке 1 — 10, а 11 — 5. Дроссель $L1$ — ДП2-0,1 с индуктивностью 350 мкГ. Но он может быть намотан виток к витку в 2—4 слоя проводом ПЭЛ 0,1 на стержневом сердечнике из феррита 400НН или 600НН диаметром 2...3 мм. Кварцевый резонатор в задающем генераторе строчных импульсов можно использовать с любой частотой, кратной 125 кГц. При этом нужно только соответствующим обра-

зом собрать делитель частоты и дешифраторы.

При разработке конструкции генератора полос рекомендуется все узлы делать на своих платах и соединять их между собой через разъемы. Такой способ позволяет легко вносить в дальнейшем изменения в конструкцию.

Для налаживания прибора необходимо иметь авометр, осциллограф, частотомер и телевизор. Налаживают устройство по блокам. Сначала проверяют работу блока питания, а затем убеждаются в работоспособности микросхем.

Налаживание синхрогенератора (рис. 2) начинают с проверки работы генератора образцовой частоты и триггеров по осциллографу. На выводе 8 дешифратора $D7$ должны быть отрицательные импульсы со строчной (15 625 Гц) частотой, а на выводах 6 и 8 микросхемы $D8$ — отрицательные строчные синхронизирующие и гасящие импульсы соответственно.

Подав через резистор $R1$ напряжение частотой сети и амплитудой 2...3 В на триггер, собранный на элементах $D1.1$ и $D1.2$, убеждаются в наличии на выходе элемента $D1.3$ прямоугольных импульсов той же частоты (50 Гц). На выводе 8 элемента $D2.3$ должны быть кадровые отрицательные синхронизирующие импульсы, а на выводе 11 элемента $D1.4$ — гасящие импульсы. Необходимую длительность этих импульсов получают подбором резисторов $R4$ и $R3$ соответственно. На выходе смесителя (движок резистора $R7$) будет получена смесь отрицательных синхро- и гасящих импульсов, причем амплитуда

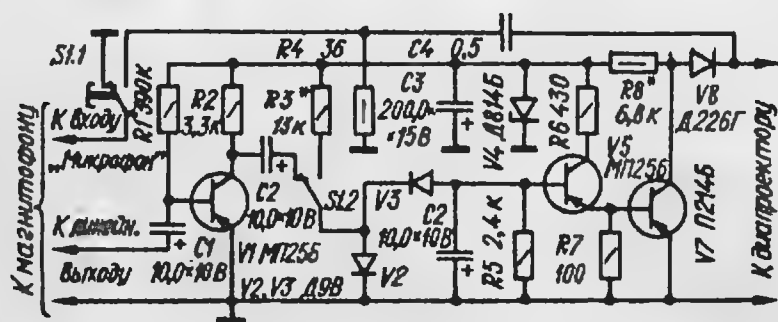
Синхронизатор к диапроектору «Протон»

В. ИНОЗЕМЦЕВ

Описываемый ниже простой и удобный синхронизатор рассчитан для работы с диапроектором «Протон». В «Протоне» есть гнезда «Магнитофон», при замыкании которых исполнительный механизм диапроектора производит смену кадра. На этих гнездах «Протона» имеется напряжение, постоянная составляющая которого составляет 45 В, а переменная (частотой 100 Гц) — около 3 В. Если с этих гнезд потреблять ток не более 12...15 мА, то переключения кадров в диапроекторе не происходит. Это дает возможность изготовить простую приставку-синхронизатор к проектору «Протон», не имеющую отдельного сетевого источника питания. Схема такой приставки приведена на рисунке. Ток, потребляемый синхронизатором в дежурном режиме, составляет приблизительно 6 мА. Напряжение на синхронизатор подают с помощью вилки, включаемой в гнезда «Магнитофон».

Синхронизатор работает совместно со стереомагнитофоном. Звуковое сопровождение записывают по левому каналу магнитофона, а правый служит для записи синхросигналов. Синхронизатор подключают к микрофонному входу и линейному выходу правого канала магнитофона посредством разъемов.

При нажатии на кнопку *SI* синхронизатора переменная составляющая питающего напряжения с делителя *C4R4* поступает на вход магнитофона и на ленту записывается синхросигнал частотой 100 Гц. Одновременно с записью синхросигнала сменяется кадр в диапроекторе, поскольку при этом открываются до насыщения транзисторы *V4* и *V5* током через делитель *R4V3R6*.



В режиме воспроизведения синхросигналы, снимаемый с линейного выхода правого канала магнитофона, усиливается ступенно на транзисторе *V1* и выпрямляется диодами *V2*, *V3*. Постоянное напряжение на конденсаторе *C3*, полученное в результате детектирования синхросигнала, открывает транзисторы *V4*, *V5*, и происходит смена кадра. Для защиты транзисторов от пробоя обратным напряжением при неправильном подключении синхронизатора к диапроектору введен диод *V6*. Кнопка *K1* — П2К без фиксатора.

Налаживание синхронизатора сводится к подборке резисторов *R1*, *R3*, *R8*. Сначала подбирают резистор *R8* так, чтобы ток через стабилитрон был близок к 6 мА. Затем подбирают резисторы *R3* и *R1* по надежному срабатыванию исполнительного механизма в режимах записи и воспроизведения соответственно.

Синхронизатор прост в управлении. При нажатии на переключатель синхронизатора происходит смена кадра и запись синхросигнала. Для перехода в режим воспроизведения достаточно перемотать магнитную ленту и установить диапозитивы в кассету проектора. Никаких переключений в синхронизаторе делать не нужно.

г. Брянск

Промышленная аппаратура

ПЕРЕНОСНЫЕ КАССЕТНЫЕ МАГНИТОЛЫ

«РИГА-110»,
«АЭЛИТА-101»

В. ХАБИВУЛИН, Г. ГРИНМАН,
Ю. БРОДСКИЙ, Е. ПИАСТРО

Переносные кассетные магнитолы «Рига-110» и «Аэлита-101» предназначены для приема передач радиовещательных станций в диапазонах средних, коротких и ультракоротких волн, для записи речевых и музыкальных программ от радиоприемника, микрофона, телевизора, электропронгравующего устройства и радиотрансляционной линии, а также для воспроизведения фонограмм, записанных на магнитную ленту А4205-3 в кассетах МК-60 и МК-90.

Магнитолы состоят из радиопанели, магнитофонной и микрофонной панелей, панели соединителей, блока тембров, блока питания и встроенной широкополосной динамической головки ЗГД-32. Питаются они от сети переменного тока напряжением 110, 127, 220 и 237 В или от шести элементов 373.

В обеих магнитолах применены магнитофонные панели второго класса МП-201, выполненные на базе унифицированного лентопротяжного механизма, аналогичного

механизму магнитофона «Весна-305». В нерабочем состоянии лентопротяжный механизм новых магнитол обеспечивает отвод рычага блокировки записи и пружины прижима за пределы контура кассеты, что позволяет свободно устанавливать кассету с помощью кассетодержателя. В магнитофонной панели предусмотрена отключаемая система автоматической регулировки уровня записи, имеется трехдекадный счетчик ленты, встроенный электречетный микрофон МКЭ-3, кнопка временной остановки ленты, шумопоглощающее устройство. Кнопка включения этого устройства в режиме записи используется для подключения дополнительного конденсатора к контуру генератора тока стирания и подмагничивания, что позволяет изменить его частоту и таким образом отстраниться от интерференционных помех при записи передач средневолновых радиостанций. Предусмотрен режим микширования, в котором сигнал от встроенного микрофона мож-

«Рига-110» и «Аэли-101» — два варианта переносной кассетной магнитолы, разработанной и освоённой в производстве в X пятилетке производственным объединением «Радиотехника» и приборомеханическим объединением «Курганприбор». Магнитолы отличаются внешним видом и конструкцией сетевого блока питания: в «Рига-110» он смонтирован на общем шасси, а в «Аэли-101» выполнен в отдельном пластмассовом корпусе и подключается к магнитоле с помощью разъёма. При желании его можно изъять, а освободившееся место использовать для хранения запасной батареи питания или четырёх кассет МК-60.

Наиболее интересным в схемотехническом отношении блоком магнитол является радиоприёмный тракт, описанию которого в основном и посвящена публикуемая статья. Главная особенность этой части аппарата — применение многофункциональных интегральных микросхем серии К174: одна из них использована в тракте ЧМ, на другой собран практически весь АМ тракт, на третьей — усилитель мощности НЧ.

Внимание радиолюбителей, наверное, привлекут такие схемные новинки, как электронная настройка во всех диапазонах, автоматическая подстройка частоты в УКВ диапазоне по управляющему напряжению, оригинальное устройство бесшумной настройки. Практический интерес представляет и стабилизированный преобразователь напряжения для варикапов. Одним словом, в приёмной части магнитол много такого, что радиолюбители с успехом могут использовать в своих разработках.

но смешать с сигналом, по- или любого другого источни-
ступающим от собственного ка программ.
радиоприёмного устройства «Рига-110» и «Аэли-

Основные технические характеристики

Диапазоны принимаемых волн, м:	
СВ	571,4...186,9
КВ	31,6...30,6
УКВ	4,56...4,11
Реальная чувствительность:	
с встроенными антеннами, мВ/м, в диапазонах:	
СВ	1,5
КВ	0,35
УКВ	0,015
со входа внешней антенны, мкВ, в диапазонах:	
СВ	300
КВ	200
УКВ	10
Селективность по соседнему каналу (при расстройке ± 9 кГц), дБ, не менее	
Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц, тракта:	
АМ	100...3 550
ЧМ	100...12 500
Рабочий диапазон частот на линейном выходе магнитофонной панели, Гц	
Коэффициент детонации, %	
Относительный уровень помех в канале воспроизведения, дБ:	
без системы шумопонижения	—48
с системой шумопонижения	—52
Диапазон регулировки тембра по низшим и высшим частотам, дБ	
Номинальная выходная мощность, Вт	
Габариты с поднятой ручкой, мм	
Масса с элементами питания, кг	

та-101» — первые отечественные магнитолы с электронной настройкой во всех диапазонах, благодаря чему возможна фиксированная настройка на три радиостанции как в любом одном, так и в разных диапазонах. Дополнительные удобства радиослушателю создают бесшумная настройка и автоматическая подстройка частоты (в диапазоне УКВ).

Наиболее существенные отличия от ранее применявшихся в приемниках и магнитолах имеет радиоприёмный тракт, поэтому далее речь в основном пойдет об этом блоке магнитол.

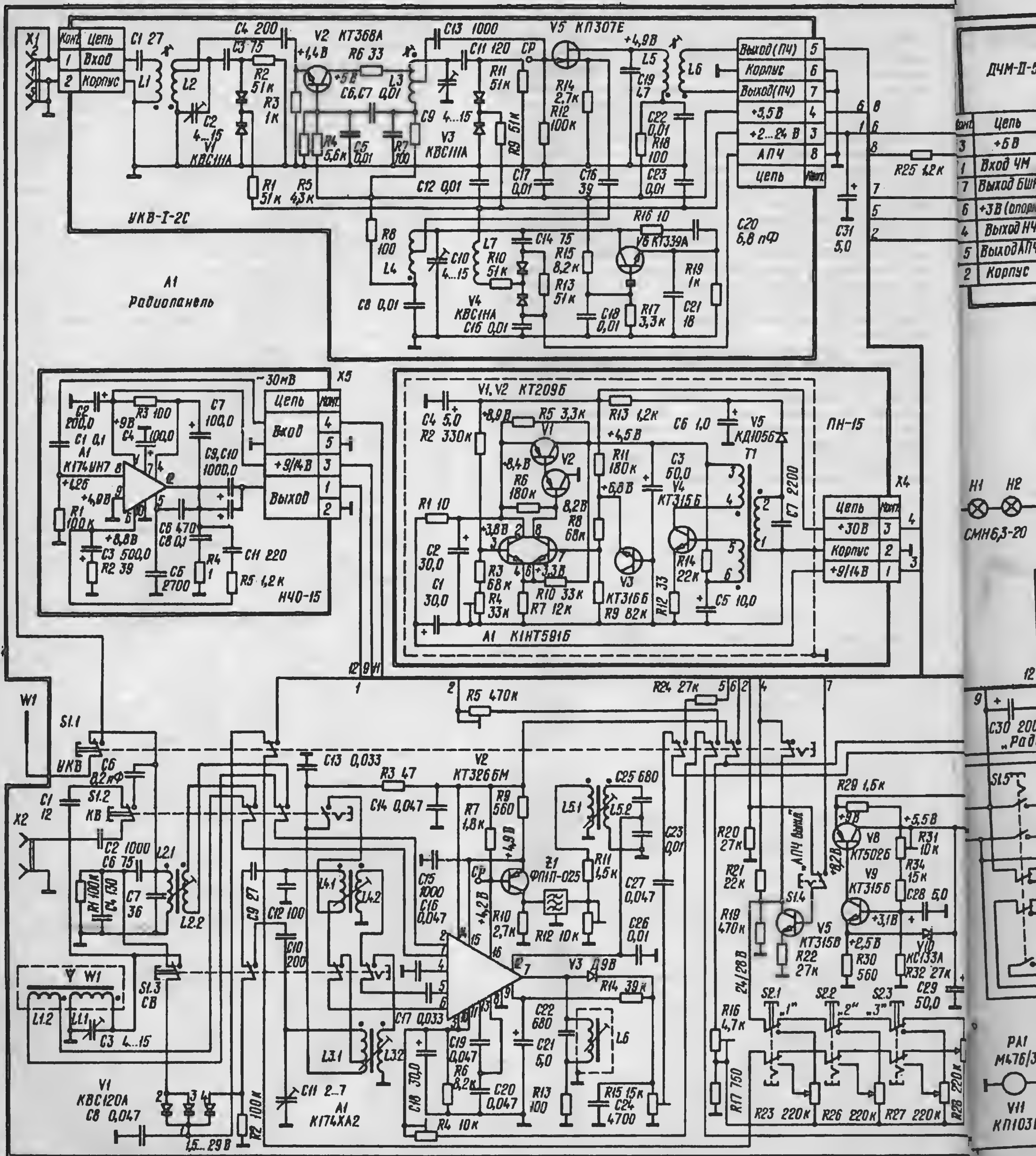
Радиоприёмная часть (см. рисунк) построена по функционально-блочному принципу и состоит из трех блоков второго поколения (преобразователь напряжения ПН-15, оконечный усилитель звуковой частоты НЧО-15 и демодулятор частотной модуляции ДЧМ-II-5) и одного блока первого поколения (УКВ-I-2С).

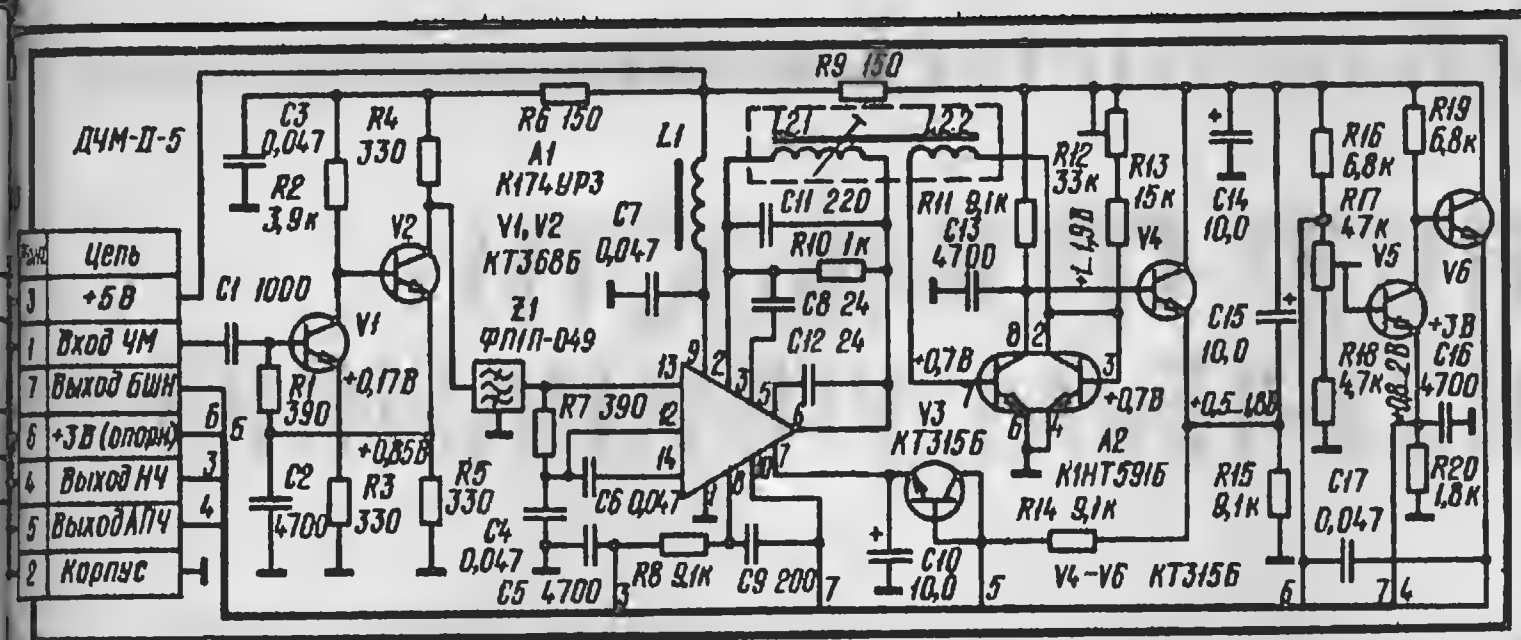
В тракт ЧМ входят блоки УКВ-I-2С и ДЧМ-II-5. Усилитель ВЧ блока УКВ выполнен на транзисторе V2, гетеродин — на транзисторе V6, смеситель — на полевом транзисторе V5. Перестраивается блок варикапными матрицами V1, V3 и V4. Необходимое для этого напряжение смещения вырабатывает блок ПН-15, поддерживающий постоянное выходное напряжение 30 В при изменении входного от 5,6 до 14 В. Он состоит из однотактного генератора на транзисторе V4, однополупериодного выпрямителя на диоде V5 и электронного стабилизатора напряжения на транзисторной сборке АГ и транзисторах V1—V3. Транзистор V3 использован в качестве стабилизатора с напряжением стабилизации 7 В. Частота преобразования — 12 ± 2 кГц. Для уменьшения помех по высокой частоте форма импульсов коллекторного тока транзистора V4 выбрана близкой к колоколообразной. Начальное напряжение смещения варикапов, соответствующее нижним границам диапазонов, устанавливают подстроечным резистором R16, размещенным на радиопанели.

С выхода блока УКВ сигнал ПЧ поступает на вход аperiodического усилителя (V1, V2) блока ДЧМ-II-5, а затем, через пьезоэлектрический фильтр Z1, обеспечивающий требуемую селективность по соседним каналам приема, — на вход многофункциональной интегральной микросхемы А1 (К174УР3). Она содержит усилитель-ограничитель, частотный детектор на основе перемножителя частоты и предварительный усилитель НЧ. С одного из ее низкочастотных выходов (вывод 8), через цепь предскажений R8C5 сигнал подается на вход блока тембров, с другого (вывод 10) — на двухкаскадный усилитель постоянного тока на транзисторах V5, V6, выполняющий функции усилителя системы АПЧ.

В магнитолах применена АПЧ по управляющему напряжению. Достоинствами такой системы АПЧ являются одновременная перестройка всех контуров блока УКВ и практически равномерный по диапазону коэффициент автоподстройки. С блока ДЧМ-II-5 сигнал АПЧ через переключатель S1.4 поступает на базу транзистора V5, коллекторная нагрузка которого подключена к шине +30 В напряжения смещения варикапов. Иначе говоря, полное напряжение, поступающее на варикапы блока УКВ, является суммой постоянного напряжения смещения и напряжения АПЧ. При не точной настройке на радиостанцию напряжение АПЧ на контакте 5 разъема X3 блока ДЧМ-II-5 оказывается больше или меньше (в зависимости от знака расстройки) эталонного напряжения +3 В. В результате изменяется режим работы транзистора V5, и напряжение смещения варикапов, снимаемое с его коллектора, соответственно увеличивается или уменьшается. Таким образом, частота настройки контуров блока УКВ изменяется, и приемник оказывается настроенным точно на принимаемую радиостанцию.

Устройство бесшумной настройки состоит из усилителя на транзисторной сборке А2 и пикового детектора на транзисторах V3, V4. Срабатывает оно в том случае, если уровень несущей оказывается





рамического фильтра $Z1$ и фильтров $L5.2C25C23C26$ и $L6C22$. Затухание сигнала ПЧ в полосе пропускания пьезо-керамического фильтра компенсируется услителем на транзисторе $V2$. Контрольная точка CP в цепи его базы используется для подачи сигнала ПЧ в АМ тракт при настройке. Подстроечный резистор $R12$ предназначен для согласования выходного сопротивления пьезофильтра с входным сопротивлением фильтра $L5.2C25C23C26$.

Детектор тракта АМ собран на диоде $V3$. Уровни сигналов, поступающих на вход усилителя НЧ с выходов трактов АМ и ЧМ, выравнивают подстроечным резистором $R15$.

Напряжение питания радиочастотного тракта магнитол и темброблока стабилизировано устройством последовательно-компенсационного типа на транзисторах $V8, V9$ и стабилитроне $V10$. Выходное напряжение стабилизатора устанавливают подстроечным резистором $R31$.

Точная настройка радиоприемного устройства на радиостанции индицируется стрелочным индикатором $PA1$ с током полного отклонения 300 мА. В тракте АМ его калибруют подстроечным резистором $R4$, а в тракте ЧМ — $R5$. В режиме радиоприема напряжение на индикатор подается не непосредственно, а через полевой транзистор $V11$. Последний выполняет функции электронного ключа, отключающего цепи индикации точной настройки при работе магнитофонной панели.

Переменные резисторы фиксированных настроек $R23, R26, R27$ коммутируются переключателем $S2$. При ненажатых кнопках этого переключателя приемник переключается переменным резистором плавной настройки $R28$.

Усилитель мощности НЧО-15 собран на микросхеме $A1$. Полное сопротивление нагрузки (головка ЗГД-32) — 4 Ом. Вместо нее к услителю можно подключить внешний громкоговоритель (гнездо $X7$) или головные телефоны (гнездо $X1$).

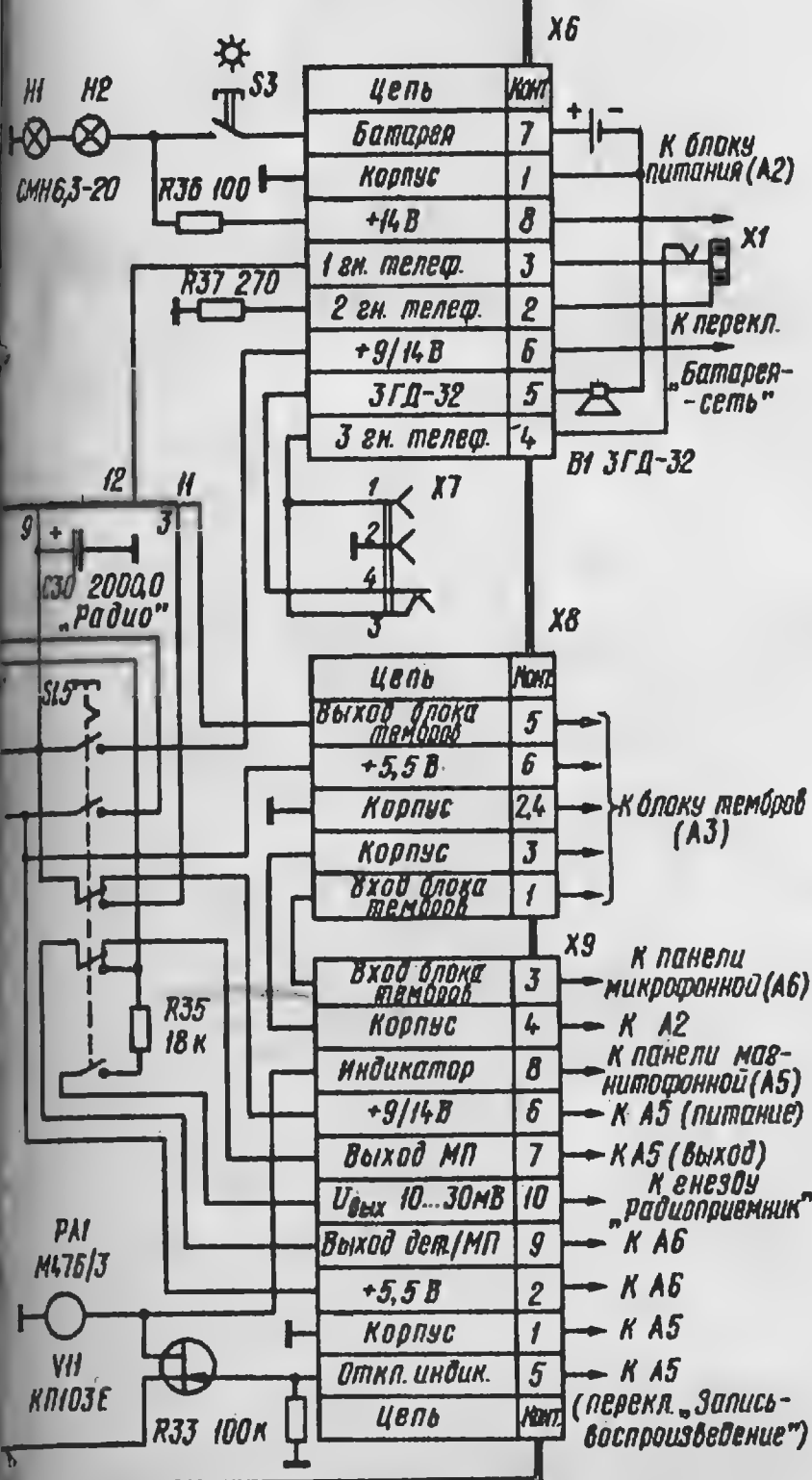
г. Рига

ниже порога ограничения усилителя-ограничителя микросхемы $A1$ (например, при неточной настройке приемника, когда несущая частота оказывается не в середине резонансной характеристики усилителя ПЧ, а на ее скате). При уменьшении уровня несущей сигнал на выходе пикового детектора достигает порога срабатывания ключа микросхемы $A1$, который шунтирует ее низкочастотный выход (вывод 8). Порог срабатывания устройства регулируют подстроечным резистором $R12$.

Тракт АМ «Риги-110» и «Аэлиты-101» выполнен на многофункциональной интегральной микросхеме $A1$ (K174XA2), содержащей усилитель ВЧ, двойной балансный смеситель с отдельным гетеродином, усилитель ПЧ и усилитель постоянного тока индикатора настройки и системы АРУ, охватывающей каскады высокой и промежуточной частоты.

В тракте АМ используются одноконтурные входные цепи, связь с услителем ВЧ — индуктивная. Входные и гетеродинные контуры переключаются трехсекционной варикапной матрицей $V1$. Для уменьшения влияния начальной емкости контура и обеспечения необходимого перекрытия по частоте в диапазоне СВ две секции матрицы (во входном контуре) включены параллельно.

Требуемая селективность по соседнему каналу достигнута применением пьезоке-





РЕГУЛЯТОР ГРОМКОСТИ С СЕНСОРНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

В. КОЗЛОВСКИЙ

Электронный регулятор громкости, схема которого показана на рис. 1, предназначен для работы с усилителем НЧ, входное сопротивление которого составляет не менее 10 кОм, а чувствительность — 0,1...0,7 В. Выходное сопротивление предшествующего каскада должно быть не более 10 кОм.

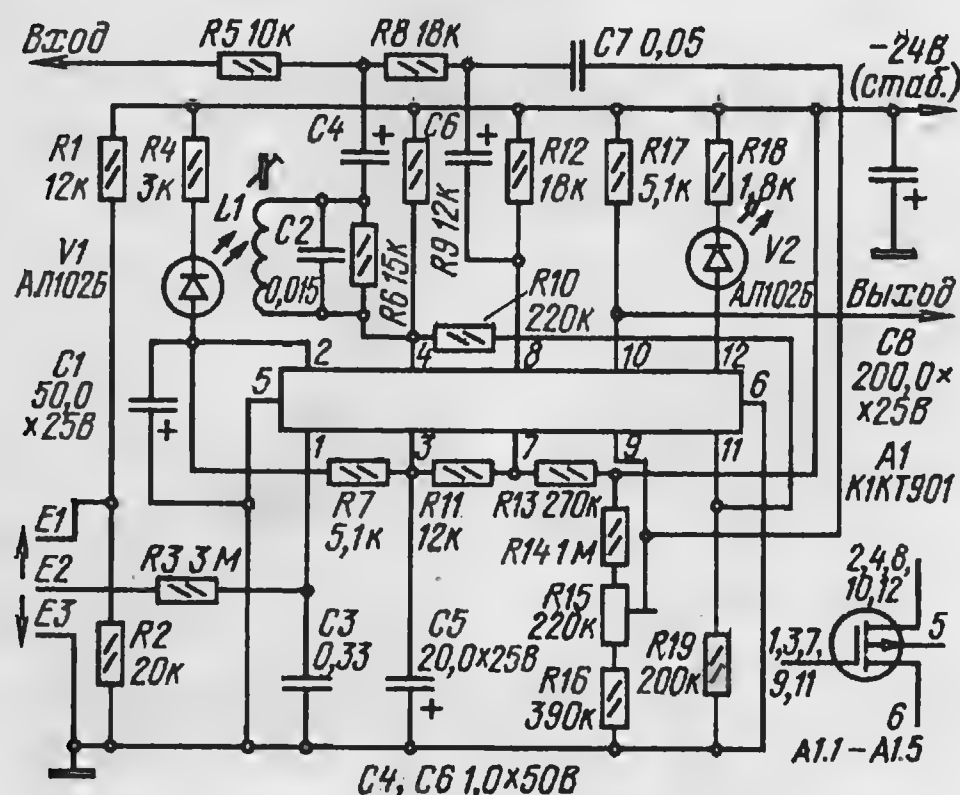


Рис. 1

Основные технические характеристики

Пределы регулирования громкости, дБ	0...-50
Коэффициент передачи на уровне 0 дБ	1
Максимальное входное напряжение, В	0,75
Отношение сигнал/шум, дБ	54
Глубина тонкомпенсации, дБ, при минимальной громкости на частоте:	
30 Гц	30
18 кГц	10

Как видно из схемы, регулятор выполнен на основе интегрального пятиканального коммутатора К1КТ901. Входящие в его состав полевые транзисторы с изолированным затвором (все они включены по схеме с общим истоком) использованы следующим образом: А1.2 (затвор — вывод 3, сток — вывод 4) и А1.3 (соответственно выводы 7 и 8) — для управления громкостью, А1.1 (выводы 1 и 2) и А1.5 (выводы 11 и 12) со светодиодами V1 и V2 — для индикации громкости, А1.4 (выводы 9 и 10) — для компенсации ослабления сигнала, вносимого регулятором при уровне 0 дБ.

При включении питания напряжение на конденсаторе С3 равно нулю, поэтому транзистор А1.1 закрыт и свето-

диод V1 в его стоковой цепи не светится. Транзисторы же А1.2 и А1.3 с включением питания открываются, так как на их затворы подается отрицательное напряжение через резисторы R11 и R13. Сопротивления каналов открытых транзисторов не превышают нескольких сотен ом, поэтому цепь регулируемого сигнала оказывается практически соединенной с общим проводом через конденсаторы С4 и С6 (коэффициент передачи устройства минимален и составляет примерно -50 дБ). Из-за малого напряжения на стоке открытого транзистора А1.2 напряжение смещения на затворе транзистора А1.5 невелико, поэтому он в исходном состоянии закрыт, и светодиод V2 также не светится.

При касании сенсорных контактов E1 и E2 (это равносильно соединению их друг с другом через большое сопротивление) конденсатор С3 начинает заряжаться, и напряжение на соединенном с ним затворе транзистора А1.1 увеличивается. По мере его роста сопротивление канала этого транзистора падает, а поскольку он вместе с резистором R7 образует нижнее плечо делителя напряжения А1.1R7R11R13, то уменьшается и напряжение на затворах транзисторов А1.2 и А1.3. В результате сопротивление их каналов, а следовательно, коэффициент передачи устройства и громкость увеличиваются. Когда уровень сигнала достигает примерно -40 дБ, начинает светиться светодиод V1, а при уровне -20 дБ — V2. При наибольшей громкости (0 дБ) яркость их свечения максимальна.

Для уменьшения громкости касаются сенсорных контактов E2 и E3. В этом случае конденсатор С3 разряжается и процесс регулирования протекает в обратном направлении. Время поддержания установленного уровня громкости во всем диапазоне ее изменения составляет 2...3 с (за это время он уменьшается не более чем на 3 дБ). При необходимости это время можно увеличить, заменив транзистор А1.1 полевым транзистором с меньшим током утечки затвора — например, КП301Б.

Необходимый при малых уровнях громкости подъем АЧХ на низших частотах обеспечивается подбором (в пределах 0,2...5 мкФ) емкости конденсаторов С4, С6 (для увеличения подъема их емкость следует уменьшить, а для уменьшения — увеличить). Подъем АЧХ на высших частотах создается колебательным контуром L1C2, настроенным на частоту 18 кГц. Требуемый уровень высокочастотных составляющих устанавливают подбором резистора R6.

Катушка L1 намотана проводом ПЭВ-2 0,07 до заполнения стандартного трехсекционного каркаса, который помещен в ферритовый броневой сердечник от фильтра ПЧ транзисторного приемника «Сокол».

При сборке регулятора необходимо обеспечить хорошую изоляцию сенсорного контакта E2 от общего провода (для крепления желательно использовать фторопласт, полистирол и т. п. материалы). Конденсатор С3 (его емкость может быть в пределах 0,2...1 мкФ) должен обладать малым током утечки (автор использовал конденсатор К73-11).

Наладивание устройства сводится к установке режима работы транзистора А1.1 микросхемы по постоянному току

и (при необходимости) подбору желаемого тембра звучания при малой громкости. Подав на вход регулятора переменное напряжение 0,5 В частотой 800...1000 Гц, соединяют проводником контакты *E1* и *E2* и, перемещая движок подстроечного резистора *R15*, добиваются максимального сигнала на выходе. Для контроля выходного напряжения используют осциллограф или милливольтметр переменного тока. Коэффициент передачи, равный 1, устанавливают подбором резистора *R17*.

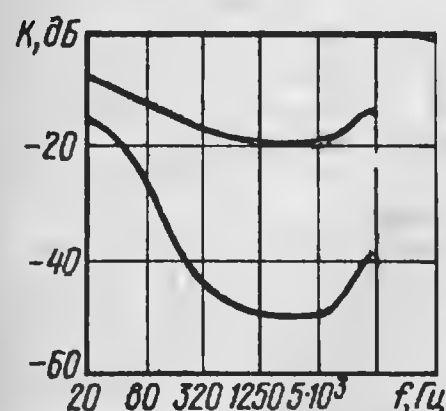


Рис. 2

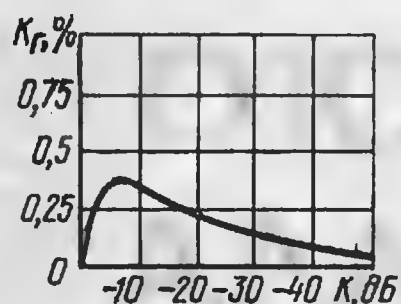


Рис. 3

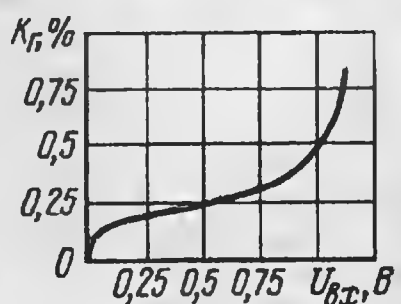
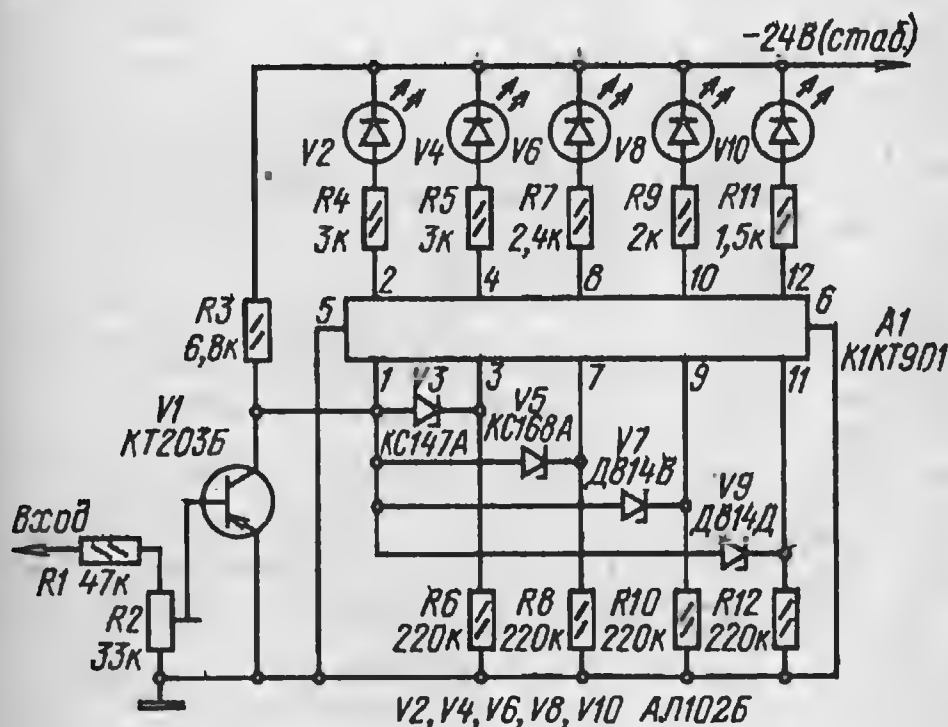


Рис. 4

Phc. 5



АЧХ регулятора при разной громкости показаны на рис. 2, зависимость коэффициента гармоник от уровня громкости (входной сигнал 500 мВ) и от входного сигнала (уровень сигнала — 20 дБ) — соответственно на рис. 3 и 4.

При желании число индицируемых уровней громкости можно увеличить до 6—7, используя еще один коммутатор К1КТ901 (рис. 5). Вход такого индикатора подключают к выводу 2 микросхемы А1 регулятора громкости. Седьмую ступень индикации собирают по такой же (как на рис. 5) схеме на транзисторе А1.5 регулятора. Его затвор соединяют с общим проводом через резистор сопротивлением 220 кОм, а с коллектором транзистора V1 — через стабилитрон Д814Д с напряжением стабилизации 14 В (у стабилитрона V9 оно в этом случае должно быть в пределах 11,5...12 В, а у стабилитрона V7 — в пределах 9...9,5 В).

г. Кингисепп
Ленинградской обл.

КОРОТКО О НОВОМ

«ЭВРИКА-310-СТЕРЕО»

Автомобильная стереофоническая магнитола «Эврика-310-стерео» рассчитана на прием программ радиовещательных станций в диапазонах длинных, средних и ультракоротких волн, а также на воспроизведение монофонических и стереофонических фонограмм с магнитной ленты. Предусмотрена автоподстройка частоты в диапазоне УКВ, регулировки стереобаланса и тембра (по высшим звуковым частотам), имеется автореверс, ускоренная перемотка ленты, световая индикация направления ее движения.

Работает магнитола на два выносных громкоговорителя, в каждом из которых установлена головка 2ГД-40. Питается «Эврика-310-стерео» от бортовой сети автомобиля напряжением 13,2 В.



Основные технические характеристики

Максимальная выходная мощность, Вт . . .	2 × 4
Номинальный диапазон воспроизводимых звуковых частот, Гц, тракта:	
АМ	100...3 500
ЧМ	100...10 000
магнитной записи	63...10 000
Коэффициент детонации, %	± 0,4
Мощность, потребляемая от бортовой сети автомобиля, Вт	25
Габариты основного блока, мм	220 × 180 × 52
Масса (без громкоговорителей), кг	2
Ориентировочная цена — 330 руб.	

КОРОТКО О НОВОМ



ГЕНЕРАТОР КОМПЛЕКСНОГО СТЕРЕОСИГНАЛА

В. ГОЛОФАЕВ

Качество звучания стереофонических радиопередач в значительной степени зависит от точности настройки стереодекодера. Необходимый для этого комплексный стереосигнал передается обычно радиостанциями перед началом стереофонических передач. Однако продолжительность передачи сигнала невелика и настроить с его помощью стереодекодер не всегда удается. Вот почему в настоящее время остается достаточно актуальной проблема создания хорошего любительского генератора, комплексного стереосигнала (ГКСС).

В отличие от описанного в свое время лампового генератора комплексного стереосигнала (см. статью В. Коргузалова «Стереогенератор» в «Радио», 1970, № 2, с. 45—47), предлагаемое вниманию читателей устройство выполнено на интегральных микросхемах и транзисторах.

Генератор позволяет получить комплексные стереосигналы: суммарный $A+B$, разностный $A-B$ и отдельно каналов A и B .

Основные технические характеристики	
Выходное напряжение ГКСС, В...	0...1,5
Выходное напряжение генератора НЧ, В...	0...3
Коэффициент гармоник генератора НЧ, %	2
Переходное затухание между каналами, дБ, в диапазоне частот 1...5 кГц, не хуже	20

Структурная схема ГКСС приведена на рис. 1. Сигналы с выходов перестраиваемого генератора НЧ (ГНЧ) $G1$ и генератора поднесущей частоты (ГПЧ) $G2$ поступают на суммирующее устройство $U1$ и амплитудные модуляторы сигналов $U2$ (канал A) и $U3$ (канал B). Резистор $R1$ служит для компенсации сигнала канала A в канале B и наоборот. С выходов модуляторов и суммирующего устройства через переключатель режимов работы $S1$ и фильтр нижних частот (ФНЧ) $Z1$

сигналы проходят на усилитель $A1$ с корректирующей цепью $Z2$. В верхнем (по схеме) положении переключателя $S1$ на фильтр поступает сигнал $A+B$ с выхода суммирующего устройства, в двух следующих — соответственно сигналы A и B с выходов модуляторов. В четвертом положении выходы модуляторов соединяются параллельно, в результате на ФНЧ поступает разностный полярно-модулированный сигнал $A-B$.

С выхода усилителя $A1$ сигналы последовательно поступают на фильтр подавления поднесущей (31,25 кГц) частоты $Z3$, регулятор уровня $R2$, ФНЧ $Z4$, согласующий усилитель $A2$ и, наконец, на выход ГКСС. При подавлении поднесущей частоты фильтром $Z3$ полярно-модулированные сигналы преобразуются в комплексные стереосигналы. При желании фильтр можно отключить выключателем $S2$. В этом случае на выход ГКСС проходят полярно-модулированные колебания.

Принципиальная схема ГКСС приведена на рис. 2. ГПЧ и ГНЧ выполнены соответственно на ОУ $A1$ и $A2$ и биполярных транзисторах разной структуры $V1, V2$ и $V3, V4$, включенных по схеме с общим коллектором. Схема генераторов заимствована у Б. Степанова и В. Фролова (см. статью «Генератор сигналов звуковой и ультразвуковой частоты» в «Радио», 1974, № 10,

с. 49—52). Отличие ГНЧ от описанного в журнале состоит в ином номинале сдвоенного переменного резистора ($R4.1, R4.2$), что позволило получить диапазон частот 10...10⁵ Гц (поддиапазоны: 10...100, 100...1000 Гц; 1...10 и 10...100 кГц); в использовании для питания ОУ стабилизированного источника напряжением $\pm 9,1$ В, а также в применении более высокоомного делителя напряжения.

ГПЧ настроен на частоту 31,25 кГц. Точно на эту частоту его настраивают подстроечным резистором $R2$, включенным в нижнее (по схеме) плечо частотно-избирательного делителя напряжения $R1R2C7R9R13C9$.

Суммирующее устройство выполнено на резисторах $R20, R21$ и $R24$. На них суммируются напряжения, поступающие от внешнего генератора и двух внутренних: ГПЧ и ГНЧ.

Амплитудные модуляторы сигналов каналов A и B собраны на диодах $V5-V8$ и резисторах $R22, R25$ и $R23, R29$. Модулирующее напряжение снимается со вторичной обмотки трансформатора $T1$. Его первичная обмотка через развязывающий конденсатор $C18$ подключена к выходу ГНЧ. При небольшом (0,1...0,4 В) напряжении ГНЧ протекающий через диоды ток находится в квадратичной зависимости от напряжения, что и позволяет получить однополярную модуляцию напряжения поднесущей частоты, необходимую для имитации полярно-модулированных сигналов A и B .

Полярно-модулированный сигнал через переключатель $S2$ поступает на вход ФНЧ $L1C25C26$ с частотой среза 47 кГц. Высшие гармоники сигнала поднесущей частоты он подавляет на 25...30 дБ.

Апериодический усилитель выполнен на ОУ $A3$ и транзисторах $V15$ и $V16$. В его выходную цепь включен контур частичного подавления поднесущей частоты $L2C31R43$, нагруженный на резисторы $R40$ и $R42$. Подавление поднесущей частоты составляет $14 \pm 0,2$ дБ. С движка переменного резистора $R40$

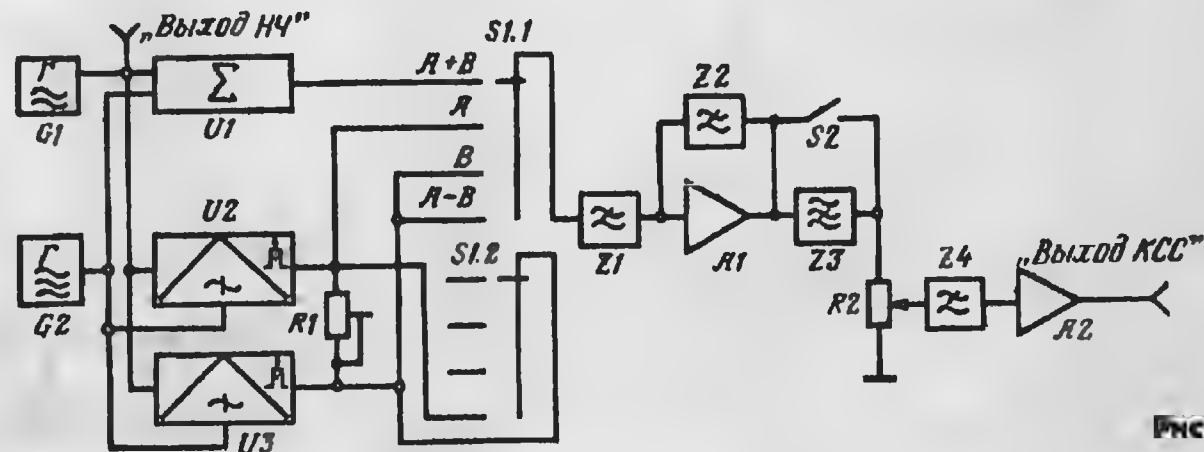


Рис. 1

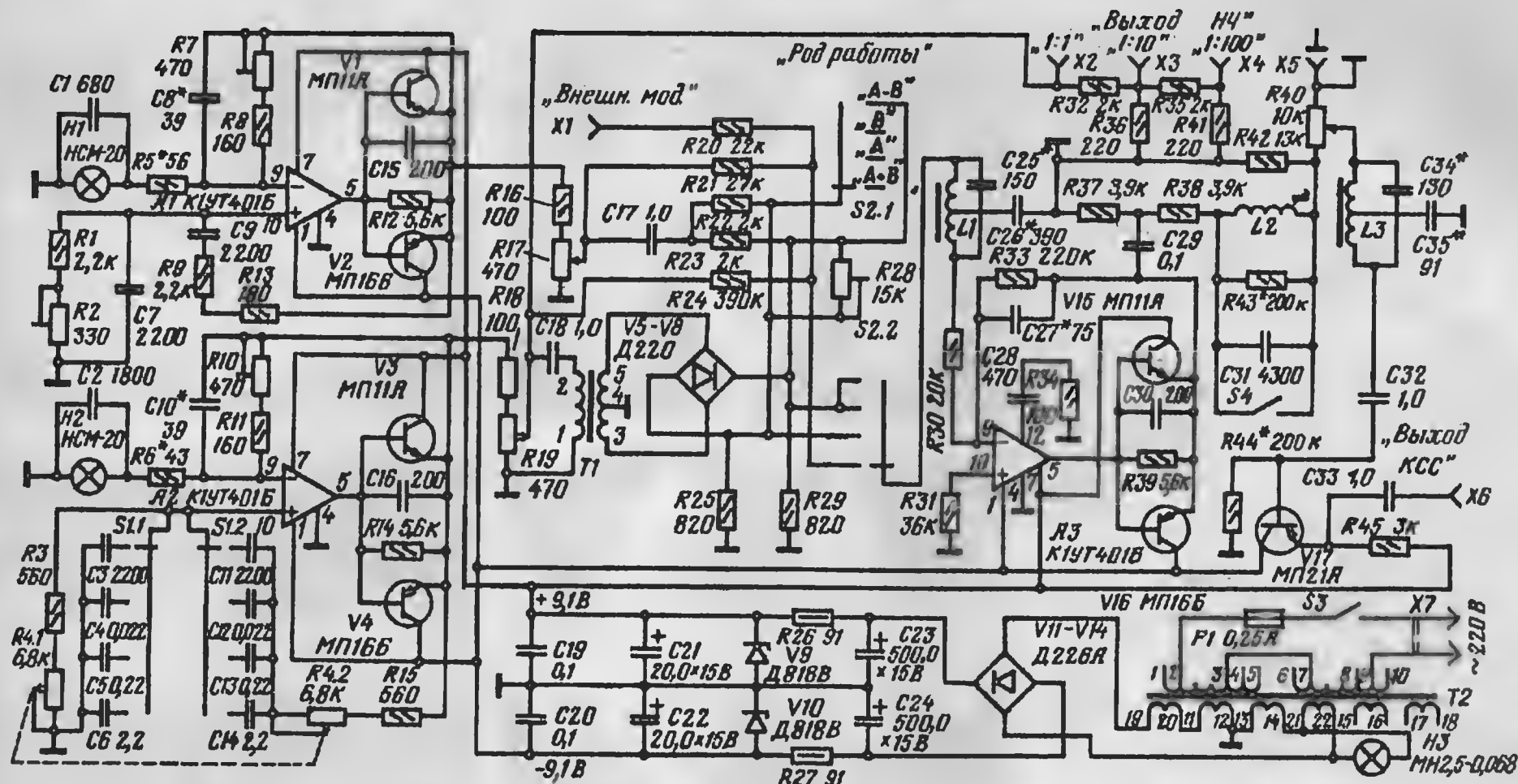


Рис. 2

комплексный стереосигнал поступает на вход ФНЧ L3C34C35, подавляющего высшие гармоники сигнала поднесущей частоты на 20 дБ, и далее — на эмиттерный повторитель (V17), согласующий ФНЧ с нагрузкой прибора.

Питается ГКСС от сети переменного тока напряжением 220 В через понижающий трансформатор T2. Выпрямитель и параметрические стабилизаторы напряжения выполнены по обычным схемам и особенностей не имеют.

Генератор смонтирован в корпусе размерами 215 × 75 × 105 мм, склеенном из органического стекла. Детали размещены на печатной плате из фольгированного текстолита размерами 65 × 200 мм и на передней панели прибора (рис. 3).

Катушки ФНЧ L1 и L3 намотаны проводом ПЭЛШО 0,1 на трех сложенных вместе ферритовых кольцах типоразмера М1000НМ-А-К10 × 6 × 2 каждая и содержат по 210 витков с отводом от середины.

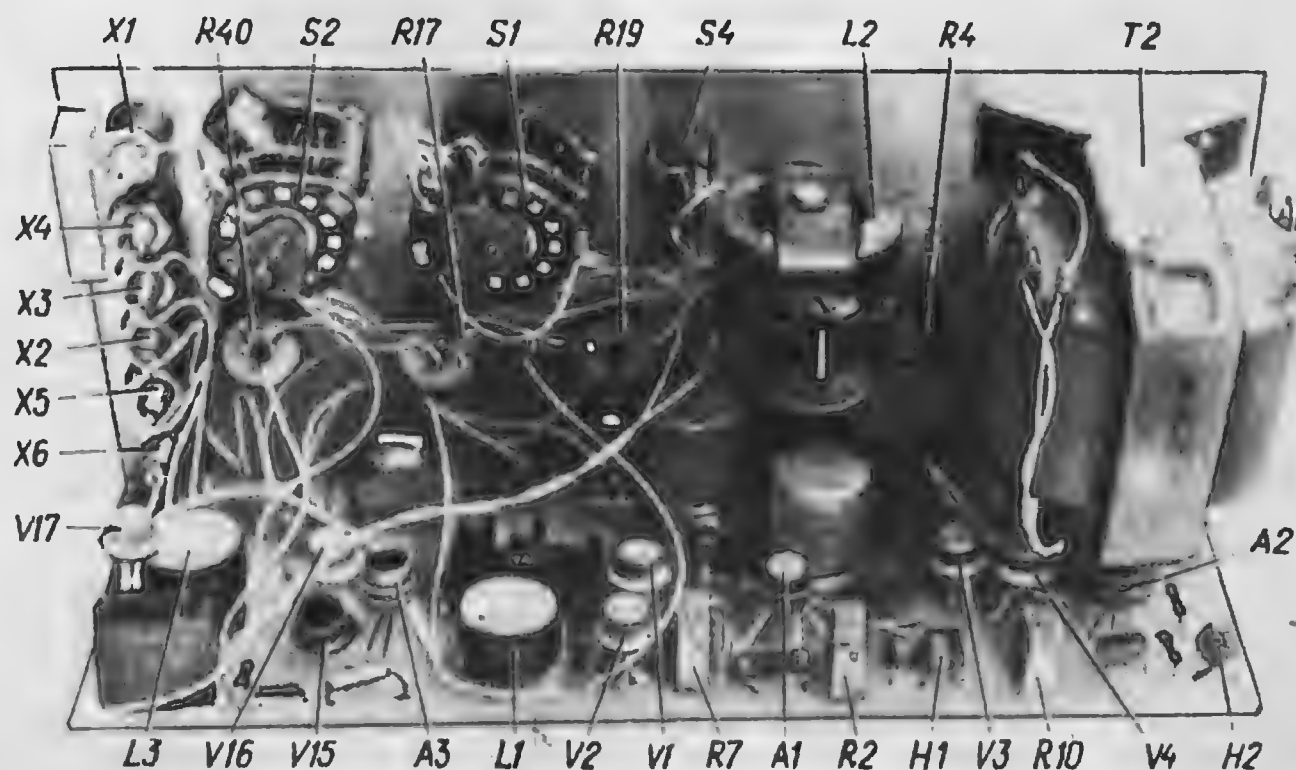
Особое внимание следует обратить на изготовление контура поднесущей частоты L2C31. Добротность его должна быть не менее 100. Катушка L2 содержит 100 витков провода ПЭВ-2 0,51. Она размещена в броневом ферритовом сердечнике М1500НМ1-6-Б30 с разомкнутым магнитопроводом. Зазор между внутренними частями сердечника 0,5 мм. Для термостабилизации начальной магнитной проницаемости сердечник рекомендуется подвергнуть искусственному старению, выдержав в течение 200 ч при температуре 100°C. Соприкасающиеся плоскости чашек необходимо тщательно отшлифовать на положенной на стекло наждачной бумаге № 0. Конденсатор C31 должен быть КСО или К31У.

В качестве модуляционного трансформатора T1 можно использовать согласующий трансформатор от транзисторных приемников «Гауя», «Селга» и т. п. Трансформатор T2 — унифицированный, ТПН235-127/220-50. Вместо него можно применить доработанный трансформатор ТВК-110А. Вторичную обмотку этого трансформатора удаляют, а вместо нее наматывают новую — 2 × 200 витков провода ПЭВ-2 0,51 (переменное напряжение на обеих половинах обмотки должно быть в пределах 12,5...13 В).

Перед настройкой ГКСС рекоменду-

ется измерить напряжения на выходах стабилизаторов (отклонения от значений, указанных на схеме, не должны превышать ±0,1 В). Далее проверяют работу генератора НЧ. Для этого, установив движок подстроечного резистора R10 в верхнее, а переключатель S1 в самое нижнее (по схеме) положение, к гнезду X2 «Выход НЧ» подключают вход осциллографа и, наблюдая сигнал, подстроечным резистором R10 добиваются, чтобы форма его стала синусоидальной. Возможное непостоянство амплитуды выходного сигнала по диапазону устраняют подбором кон-

Рис. 3



денсатора $C10$. Аналогичным образом проверяют работу ГНЧ во всех других диапазонах.

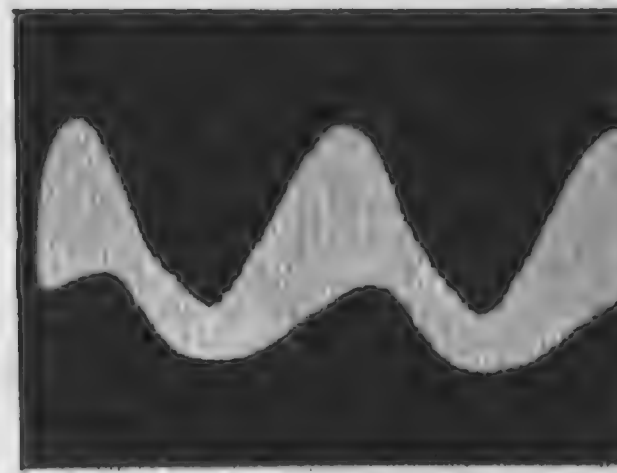
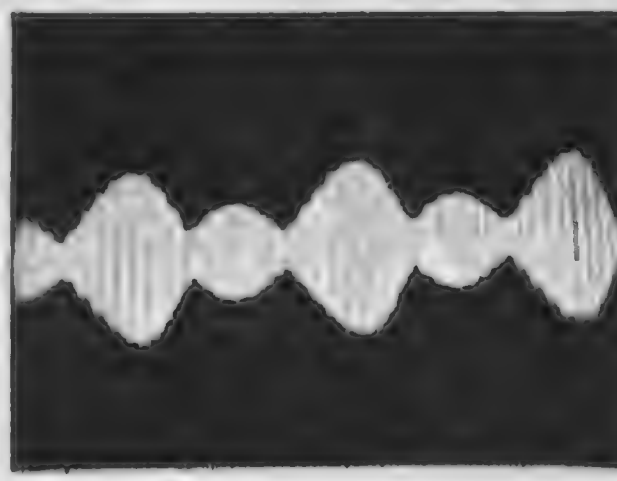
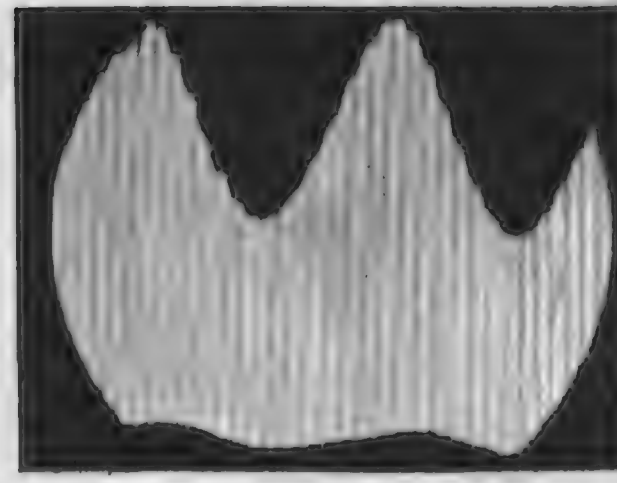
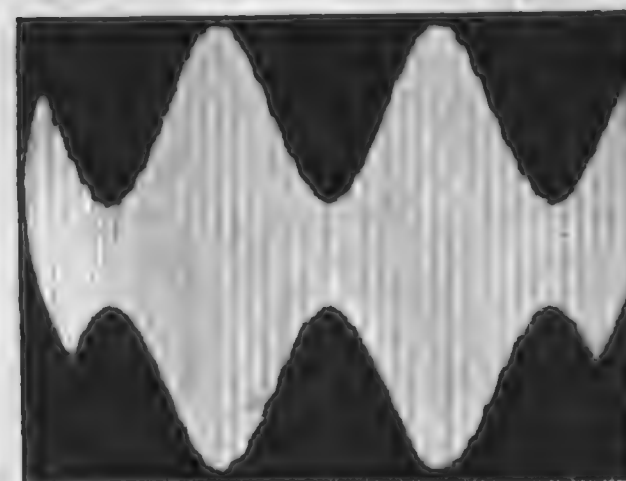
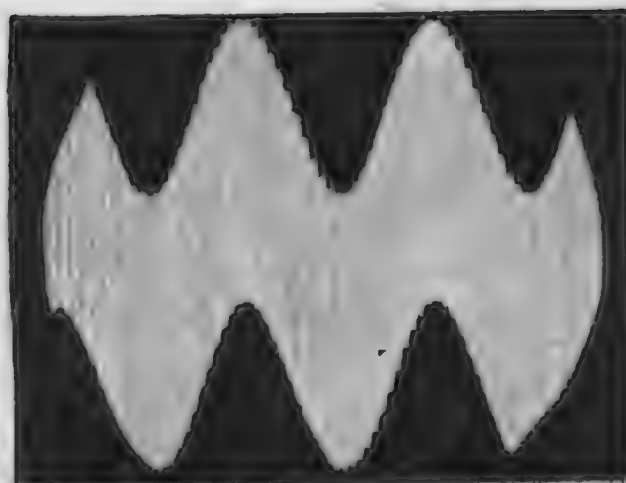
Затем вход осциллографа подключают к выводу движка резистора $R17$ и подбором сопротивления резистора $R7$ и емкости конденсатора $C8$ добиваются синусоидальной формы и отсутствия паразитной модуляции сигнала ГПЧ. Более подробно настройка генераторов этого типа описана в упомянутой статье.

ГНЧ и ГПЧ можно откалибровать с помощью образцового генератора, используя метод нулевых биений. Например, при приеме стереопередач сигнал с выхода каскада восстановления поднесущей частоты стереодекодера подают на гнездо $X1$ «Внешн. мод» и с помощью резистора $R2$ добиваются нулевых биений между ним и сигналом ГПЧ. Нулевые биения контролируют с помощью осциллографа, подключив его вход к гнезду $X6$ «Выход КСС».

Фильтр $L1C25C26$ можно настроить непосредственно в тракте ГКСС. Для этого осциллограф подключают к точке соединения резистора $R33$ и конденсатора $C29$, переменным резистором $R17$ убирают сигнал ГПЧ. Затем, установив переключатель $S1$ в верхнее (по схеме) положение и изменяя частоту ГНЧ от 10 до 100 кГц, снимают АЧХ фильтра и апериодического усилителя. Частота среза фильтра должна быть не менее 47 кГц, затухание на частоте 62,5 кГц — 25 дБ. Этого добиваются подбором конденсаторов $C25$, $C26$. Далее, подключив осциллограф к гнезду $X6$, снимают АЧХ всего тракта ГКСС с фильтрами $L1C25C26$ и $L3C34C35$. Контур $L2C31R43$ при этом должен быть замкнут выключателем $S4$. Частота среза АЧХ должна быть не менее 47 кГц, а затухание на частоте 62,5 кГц — 40 дБ. На этот раз подстройка осуществляется подбором конденсаторов $C34$, $C35$.

Следующим настраивают контур подавления поднесущей частоты $L2C31R43$. Для этого резистором $R19$ убирают сигнал ГНЧ и, разомкнув контакты выключателя $S4$, подстроечным катушки $L2$ добиваются минимальной амплитуды сигнала ГПЧ на экране осциллографа. При замыкании контактов выключателя $S4$ амплитуда сигнала ГПЧ должна возрасти в пять раз. При необходимости этого добиваются подбором резистора $R43$.

Закончив настройку генераторов и фильтров, приступают к формированию полярно-модулированных колебаний, имитирующих суммарный стереосигнал $A+B$. Для этого переключатель $S1$ устанавливают во второе, а $S2$ в четвертое сверху (по схеме) положение. Вход осциллографа подключают к гнезду $X6$ и, замкнув выключателем $S4$ контур подавления поднесущей



частоты, переменными резисторами $R17$ и $R19$ добиваются получения на экране осциллографа полярно-модулированных колебаний $A+B$ (рис. 4). Амплитуда и глубина модуляции этих колебаний не должны изменяться в диапазоне частот ГНЧ 1...10 кГц. Для получения сигнала, имитирующего комплексный стереосигнал $A+B$, следует включить в цепь контур $L2C31$ и убедиться, что поднесущая подавлена на 14 дБ.

Для формирования полярно-модулированных колебаний, имитирующих сигнал канала A (рис. 5), переключатель $S2$ переводят во второе снизу (по схеме) положение, выключатель $S4$ размыкают и с помощью резисторов $R17$, $R19$ добиваются получения на экране осциллографа верхних полупериодов колебаний поднесущей частоты, модулированных сигналом ГНЧ частотой 1 кГц. Форма огибающей модули-

рованных колебаний должна быть близка к синусоидальной, амплитуда — не менее 1 В, глубина модуляции — 40%. Модуляцию нижних полупериодов устраняют резистором $R28$ и подбором конденсатора $C27$. Далее, установив переключатель $S2$ во второе, а затем в первое сверху (по схеме) положение, получают на экране осциллографа полярно-модулированные колебания, имитирующие соответственно стереосигнал канала B и разностный стереосигнал $A-B$ (рис. 6). Для получения колебаний, имитирующих комплексные стереосигналы каналов A , B (рис. 7) и разностный сигнал $A-B$ (рис. 8), достаточно разомкнуть контакты выключателя $S4$.

Налаживание стереодекодера с помощью ГКСС производится поэтапно. Вначале настраивают контур восстановления поднесущей частоты, затем устанавливают необходимое переход-

ное затухание между каналами А и В и измеряют в них нелинейные искажения.

Для примера рассмотрим налаживающие стереодекодера, предложенного В. Коноваловым (см. «Радио», 1974 г., № 3, с. 36). Для настройки контура восстановления поднесущей частоты переключатель S2 ГКСС следует установить в верхнее (по схеме) положение, а выключатель S4 замкнуть. Переведя движок резистора R19 в нижнее, а резистора R17 в среднее (по схеме) положения и подав на вход стереодекодера сигнал от ГКСС, настраивают контур каскада восстановления поднесущей частоты по максимуму сигнала на его выходе. Затем контур восстановления поднесущей частоты стереодекодера замыкают накоротко и измеряют амплитуду сигнала на выходе каскада. Она должна быть в пять раз меньше, чем при включенном контуре. Нужного отношения амплитуд добиваются подбором резистора, включенного параллельно контуру восстановления поднесущей частоты.

Далее устанавливают переходное затухание между каналами. Для этого с выхода ГКСС на вход стереодекодера подают комплексный стереосигнал канала А амплитудой 100...200 мВ. Вход осциллографа подключают к выходу канала В стереодекодера и подстроечным резистором, компенсирующим сигнал канала А в канале В, добиваются минимума амплитудной модуляции положительных полупериодов сигнала поднесущей частоты в канале В. Аналогичным образом, подав на вход стереодекодера комплексный стереосигнал канала В, добиваются минимума амплитудной модуляции отрицательных полупериодов сигнала поднесущей частоты в канале А. Переходное затухание между каналами стереодекодера при частоте модуляции 1 кГц должно быть не менее 25 дБ, а при частоте модуляции 5 кГц — 20 дБ. Проверку можно произвести и на других частотах модуляции от 0,3 до 15 кГц.

Нелинейные искажения проверяют при подаче на вход стереодекодера суммарного комплексного стереосигнала А+В с частотой модуляции 1 кГц и глубиной модуляции 80%. Огибающая комплексного стереосигнала, наблюдаемого на экране осциллографа в каналах А и В стереодекодера, должна иметь форму неискаженной синусоиды.

При настройке стереодекодера следует иметь в виду, что амплитуда комплексного сигнала ГКСС должна быть достаточной для срабатывания стереоиндикатора.

г. Химки
Московской обл.

Именно эта фраза явилась венцом бурной «деятельности в эфире» Александра Петухова — 29-летнего жителя г. Москвы. Вместо того, чтобы всерьез заняться радиоспортом, получить разрешение на постройку радиостанции, он выбрал иной путь, представлявший для него более легким.

С помощью «друзей» Петухов смастерил простой передатчик, придумал себе позывной — «Рубин» и стал эдаким лихим оператором «Смирновки» (он проживал на ул. Смирновская). С тех пор жителям района не было покоя от его «художеств» в эфире. Органы милиции сперва предупредили парня, потом оштрафовали его, конфисковали аппаратуру. Это было в декабре 1972 года. Казалось бы, Петухов должен был понять, что самовольный выход в эфир — дело наказуемое. Однако этого не случилось, хотя штрафы на него налагались еще дважды.

Работники милиции не раз пытались вразумить Петухова: объясняли, чем грозит нарушение закона. В 1974 году ему помогли стать членом Московского городского радиоклуба ДОСААФ, посоветовали подать документы для получения индивидуального любительского позывного. Но клубные порядки, процедура оформления его не устраивали. И он снова взялся за старое. В результате — новый штраф и исключение из членов радиоклуба.

Что же Петухов? Он и на этот раз не сделал для себя правильных выводов. В эфир со «Смирновки» по-прежнему неслись и низкопробная музыка, и его, Петухова, «уникальная речь», и просто грубая брань. На требования радиолюбителей прекратить передачи «оператор» самоуверенно заявлял: «Больше меня не поймают...»

В 1979 году станция технического радиоконтроля Министерства связи СССР установила, что на Смирновской улице вновь работает нелегальная радиостанция. В эфир неслись непристойные реплики и пьяные разглагольствования. Приехавших на место преступления работников милиции Петухов в

квартиру не пустил. Тогда его пригласили на беседу в 33-е отделение милиции. Там он клятвенно обещал прекратить радиохулиганство, дал последнее «твердое слово», что больше его «Рубина» никто не услышит.

А 1 июня 1980 года работники милиции по сигналу станции технического радиоконтроля вновь прибыли на квартиру Петухова, где нашли его спящим, в состоянии сильного опьянения. Передатчик нелегальной радиостанции был включен, работал магнитофон. Хулиган был пойман с поличным. Целый день с небольшими перерывами вел он свои «передачи» и, видимо, «утомленный» уснул. Разбуженный Петухов оказал работникам милиции сопротивление, за что для начала получил 15 суток.

А потом был суд...

И вот звучит приговор народного суда Ждановского района г. Москвы: «... по статье 206 часть II Уголовного кодекса РСФСР приговорен к двум годам лишения свободы... с взятием под стражу из зала суда...»

На лице Петухова смятение, растерянность. Очевидно, только теперь до него дошел подлинный смысл содеянного. Он потрясен, сломлен. Я видела это. Увы, — прозрение наступило слишком поздно...

Слов «с взятием под стражу» в приговоре могло и не быть, если бы Петухов был привлечен к суду уже после первого штрафа и осужден условно. Некоторые суды практикуют именно такие меры, и это зачастую является достаточным для пресечения рецидивов.

Хочется верить, что описанная мною судьба злостного нарушителя порядка в эфире послужит серьезным предупреждением для тех, кто сегодня еще продолжает нелегально выходить в эфир. Именно таким будет финал незаконной деятельности любого радио-хулигана!

Г. ЧЕРКАС



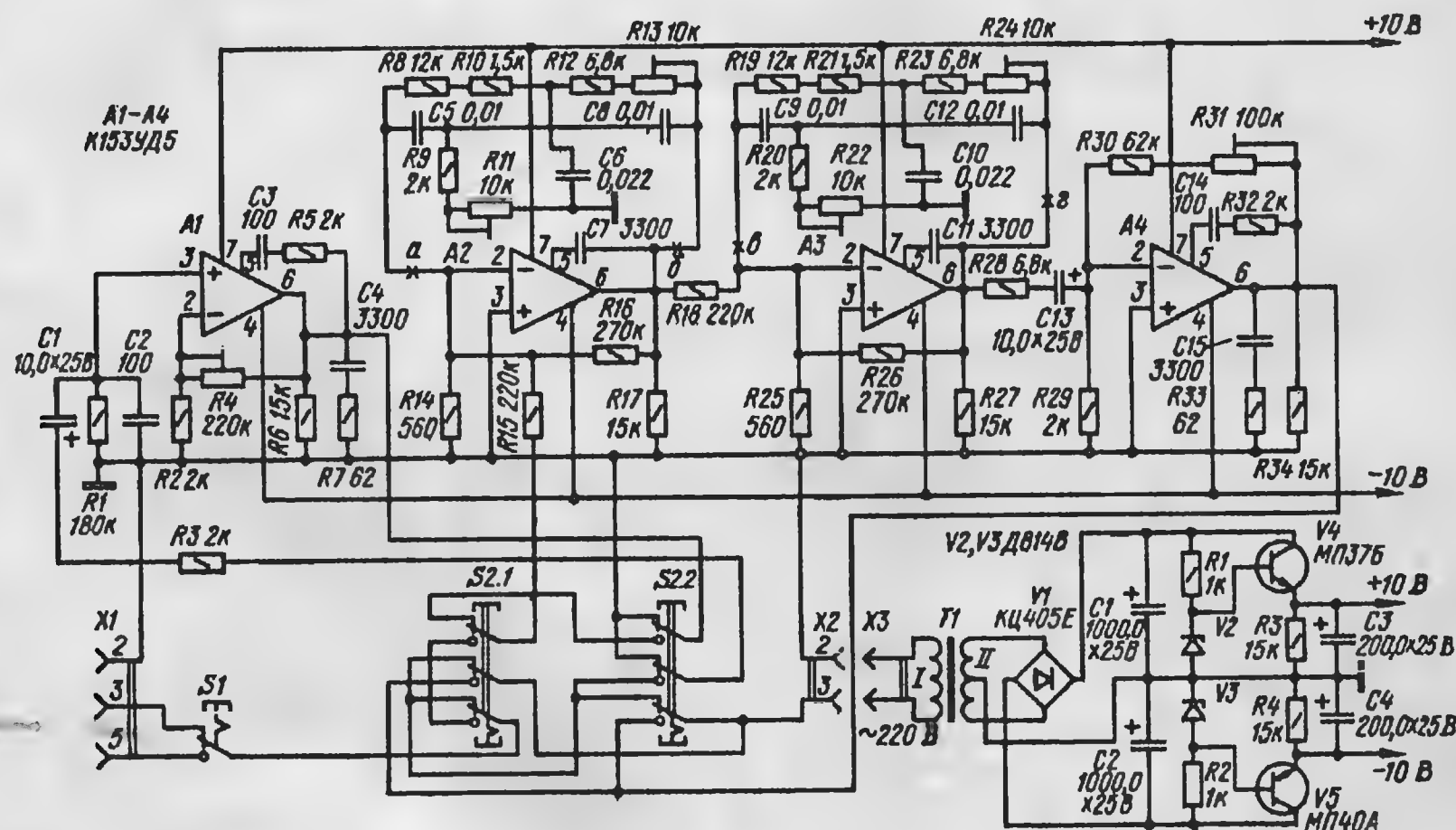
ФИЛЬТР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ МАГНИТОФОНА

М. ГАНЗБУРГ, А. ЦАПОВ

Среди технических характеристик, определяющих качество работы магнитофона, важное место занимают коэффициент гармоник канала записи — воспроизведения (или сквозного канала в магнитофонах с раздельными трактами записи и воспроизведения) и относительный уровень стирания. Первый из этих параметров оценивают с помощью измерителя нелинейных искажений, второй — с помощью селективного вольтметра. К сожалению, подобные приборы заводского изготовле-

измерения названных характеристик достаточно изготовить полосовой фильтр с крутизной спада АЧХ не менее 18...20 дБ на октаву. Исходя из того, что частоты подлежащих фильтрации напряжений близки — при измерении коэффициента гармоник 1200 Гц (третья гармоника сигнала частотой 400 Гц), а при оценке относительного уровня стирания — 1000 Гц, — фильтр можно сделать неперестраиваемым, т. е. настроить его на одну частоту, в качестве которой целесообразно взять

варианта такого фильтра показана на рисунке. Устройство выполнено на четырех ОУ, два из которых (А2 и А3) использованы в активных полосовых фильтрах, а два других (А1 и А4) — в усилителях напряжения. Частота настройки фильтров определяется параметрами двойных Т-мостов R8—R13C5C6C8 и R19—R24C9C10C12, включенных в цепи обратных связей. Охватывающих соответственно ОУ А2 и А3. Усилитель напряжения на ОУ А1 используется при измерении относ-



ния не всегда доступны радиолюбителю, поэтому многие из них, наладившая магнитофон, эти параметры либо просто не измеряют, либо пытаются оценить косвенным путем.

При наличии хорошего генератора сигналов звуковой частоты и электронного вольтметра переменного тока для

1200 Гц. В этом случае для оценки указанных параметров достаточно будет измерить на линейном выходе магнитофона напряжение основного сигнала (400 или 1200 Гц) и напряжение третьей гармоники и стертого сигнала той же частоты на выходе фильтра.

Принципиальная схема возможного

тельного уровня стирания, на ОУ А4 — при оценке коэффициента гармоник.

Сигнал с линейного выхода магнитофона подают на вход устройства через разъем X1. Кнопка S1 предназначена для выбора канала при проверке сте-

реофонического магнитофона. В положении кнопок S2.1 и S2.2, показанном на схеме, сигнал от магнитофона поступает непосредственно на выход устройства — разъем X2, к которому подключают вольтметр переменного тока. Иными словами, в этом случае можно измерить напряжение основного сигнала частотой 400 Гц (при определении коэффициента гармоник) или 1200 Гц (при определении относительного уровня стирания).

Чтобы оценить коэффициент гармоник, нажимают на кнопку S2.1. В результате сигнал от магнитофона (частотой 400 Гц) поступает на вход двухзвенного активного фильтра на ОУ А2 и А3. Выделенное им напряжение третьей гармоники усиливается каскадом на ОУ А4 и подается на выход устройства. Коэффициент усиления этого каскада подобран (подстроечным резистором R31) таким, что при равенстве коэффициента гармоник заданному значению (3%) напряжение третьей гармоники равно напряжению основного сигнала.

Напряжению стертого сигнала измеряют при нажатой кнопке S2.2. В этом случае сигнал на вход активного фильтра поступает через усилитель на ОУ А1. Требуемый коэффициент передачи устройства устанавливают подстроечным резистором R4.

Для питания фильтра необходим двуполярный источник напряжением ± 10 В. Его можно собрать по схеме, показанной в правой нижней части рисунка. Трансформатор питания Т1 наматывают проводом ПЭВ-2 0,18 (обмотка I — 2000, II — 260 витков с отводом от середины). Магнитопровод — УШ16Х38.

Чтобы облегчить наладку, в частотозадающих цепях устройства желательно использовать конденсаторы и резисторы с допуском отклонения от номинальных значений не более $\pm 5\%$. Элементы остальных цепей могут быть с отклонением от номиналов $\pm 20\%$. Конденсаторы C1, C13 фильтра и C1—C4 источника питания — К50-6. Переключатели S1 и S2 — П2К.

Налаживание устройства сводится к настройке частотозадающих цепей активных фильтров и калибровке усиления каскадов на ОУ А1 и А4. Двойные Т-мосты R8 — R13C5C6C8 и R19 — R24C9C10C12 настраивают поочередно, разорвав предварительно соединения в точках а—г. На вход моста (точки а или в и общий провод) от генератора сигналов подают переменное напряжение 0,5 В частотой 1200 Гц и подстроечными резисторами R11 (R22) и R13 (R24) добиваются минимума показаний вольтметра переменного тока, подключенного к его выходу (точки б или г и общий провод). Ослабление напряжения каждым из мостов должно быть не менее 46 дБ.

Настроенные мосты включают в цепи обратных связей, охватывающих ОУ А2 и А3, и подают на вход устройства (разъем X1) сигнал той же частоты, но напряжением 20 мВ. При нажатой кнопке S2.1 изменяют сопротивление подстроечного резистора R31, добиваясь того, чтобы на выходе (разъем X2) напряжение стало равным 660 мВ ($U_{\text{вых}}/U_{\text{вх}} = 33$). После этого нажимают на кнопку S2.2 и, уменьшив входное напряжение до 1 мВ, подстроечным резистором R4 устанавливают выходное напряжение равным 1850 мВ ($U_{\text{вых}}/U_{\text{вх}} = 65$ дБ). Если частота генератора сигналов во время наладки оставалась неизменной, то откалиброванное описанным способом устройство позволит регистрировать коэффициент гармоник, равный 3%, и относительный уровень стирания — 65 дБ.

Процесс измерения этих параметров магнитофона несложен. При определении коэффициента гармоник на вход магнитофона подают максимальное (для выбранного входа) напряжение частотой 400 Гц и, установив номинальный уровень, записывают сигнал на ленту. Затем к линейному выходу подключают фильтр и воспроизводят фонограмму. Запомнив значение выходного напряжения U_1 (оно должно быть в пределах 0,25...0,5 В), нажимают на кнопку S2.1 и измеряют напряжение третьей гармоники U_2 . Коэффициент гармоник (в процентах) рассчитывают по формуле $K_r = 3U_2/U_1$.

Для оценки относительного уровня стирания на магнитную ленту в течение 15...20 с записывают сигнал частотой 1200 Гц с номинальным уровнем записи (напряжение на входе должно быть равно номинальному). Затем часть фонограммы (последние 7...10 с) стирают. Делают это, отключив генератор сигналов и установив регулятор уровня записи в положение минимального усиления. Переключив магнитофон в режим воспроизведения, измеряют вначале уровень сигнала на линейном выходе, а затем, во время прохождения стертого участка, нажимают на кнопку S2.2 и определяют остаточное напряжение. Если оно равно измеренному перед этим напряжению или меньше его, то относительный уровень стирания соответственно равен или меньше — 65 дБ.

При работе с фильтром следует помнить, что погрешность измерений зависит от точности установки частоты генератора сигналов. На частоту 400 Гц его желательно настраивать по максимуму напряжения третьей гармоники, а на частоту 1200 Гц — по минимуму напряжения на выходе фильтра. В обоих случаях фильтр (при нажатых соответствующих кнопках) подключают непосредственно к выходу генератора сигналов.

г. Москва

ОБМЕН ОПЫТОМ

Фотолампа в ЦМУ

Как правило, лампы экранного устройства ЦМУ питаются непосредственно от сети 220 В через однополупериодный выпрямитель. Действующее значение напряжения на лампе при этом равно примерно 155 В. Многие же, полагая, что оно составляет около 120 В, используют лампы на напряжение 127 В. В результате при громких фонограммах лампы работают при напряжении, превышающем номинальное, что резко снижает срок их службы и надежность работы всей установки. Лампы на 220 В работают с недокалом, из-за чего яркость и цветовая насыщенность изображения на экране оказываются неудовлетворительными. Лампы накаливания на 155 В, как известно, промышленность не выпускает.

Наиболее просто эту трудность можно обойти применением перекальных фотоламп на напряжение 220 В, имеющих в продаже в магазинах фототоваров. При напряжении 155 В эти лампы имеют достаточно большой срок службы и дают световой поток хорошего спектрального состава. Преимуществом этих ламп следует признать также и то, что в их ассортименте есть лампы и матированные и с зеркальным отражателем, что позволяет расширить возможности ЦМУ.

А. АРИСТОВ

г. Первоуральск
Свердловской области

Устранение перегрузок миллиамперметра при работе с приставкой Р4340

Во время проверки исправности полупроводниковых приборов или измерения их параметров с помощью приставки Р4340 иногда наблюдаются перегрузки миллиамперметра прибора, к которому подключают приставку. Происходит это из-за того, что при вращении ручек переменных резисторов «Грубо» их выводы иногда замыкаются на кронштейн крепления. Резкие броски стрелки миллиамперметра могут вывести из строя подвижную систему прибора.

Устранить это нежелательное явление можно, если между выводами этих переменных резисторов и кронштейном проложить отрезки ленточки или липкой поливинилхлоридной ленты.

А. ПГОРОВ

г. Окуловка
Новгородской обл.

ОПТИМИЗАЦИЯ ТОКА ПОДМАГНИЧИВАНИЯ

Одной из самых ответственных операций при налаживании магнитофонов является, как известно, выбор оптимального тока подмагничивания. Существует несколько, вообще говоря, противоречивых критериев для установки этого тока. К их числу относятся:

- а) максимальный выходной сигнал на некоторой фиксированной частоте (обычно 1000 Гц);
- б) определенное значение коэффициента гармоник на некоторой фиксированной частоте (также обычно вблизи частоты 1000 Гц);
- в) минимальный модуляционный шум;
- г) определенный уровень интермодуляционных искажений при испытании двухтональным сигналом;
- д) одинаковый выходной сигнал на низких и высоких частотах (плоская сквозная амплитудно-частотная характеристика).

До недавнего времени оптимальный ток подмагничивания устанавливали при регулировке магнитофона на заводе под рекомендованный изготовителем тип магнитной ленты и в процессе эксплуатации не изменяли. В магнитофоны, предназначенные для работы с несколькими типами ленты (рабочий слой из Fe, FeCr или CrO₂), вводили переключатели тока подмагничивания.

Однако хорошо известно, что магнитные ленты даже одного типа имеют заметный разброс характеристик. Он есть даже у лент, изготовленных на одном и том же предприятии, не говоря уже о разбросе характеристик однотипных лент различных фирм и стран. Все это предопределяет необходимость введения в магнитофон автоматических устройств, позволяющих оперативно подбирать по какому-нибудь критерию оптимальный ток подмагничивания для конкретной ленты, на которую предполагается записать программу.

Функциональная схема одного из вариантов устройства автоматического подбора оптимального тока подмагничивания (по одинаковому выходному сигналу на низких и высоких частотах) показана на рис. 1. Это устройство предполагает наличие сквозного тракта записи — воспроизведение. Оно используется в кассетном магнитофоне TA-2080 японской фирмы «Он-кио». Генераторы G1 и G2 вырабатывают два испытательных сигнала с частотами соответственно 400 Гц и 10 кГц. Эти сигналы смешиваются в микшере A1 и поступают затем в усилитель записи A2. С усилителя воспроизведения A3 двухчастотный сигнал поступает на разделительные фильтры Z1 и Z2. Один из фильтров настроен на частоту 400 Гц, а другой — на частоту 10 кГц. Амплитуды сигналов на выходе фильтров сравниваются компаратором D2. Через узел логики D1 он изменяет ток подмагничивания, создаваемый генератором G3, так, чтобы амплитуды этих двух сигналов стали одинаковыми. Это значение

тока фиксируется узлом логики, и магнитофон готов к записи. Готовность к записи индицирует контрольная лампочка, а сам процесс установки оптимального тока подмагничивания занимает несколько секунд.

В магнитофонах без сквозного тракта (с универсальной головкой) полностью автоматическое устройство выбора оптимального тока подмагничивания реализовать существенно труднее, но в них можно ввести ручную установку тока. Запись двухчастотного сигнала (обычно также 400 Гц и 10 кГц) производят при нескольких фикси-

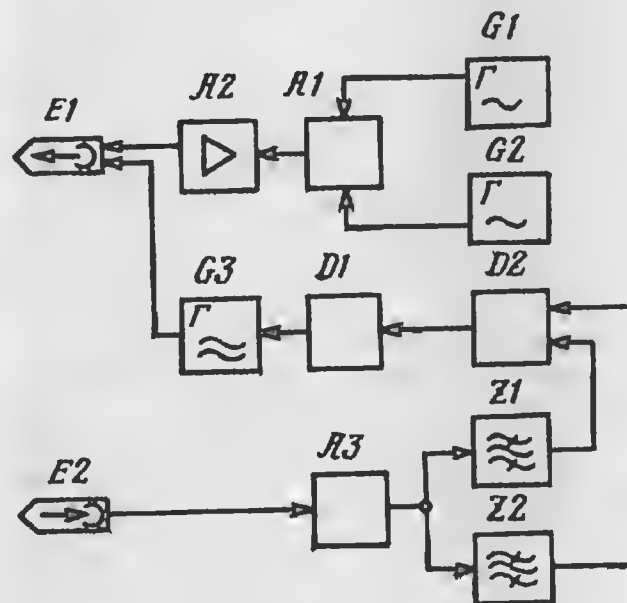


Рис. 1

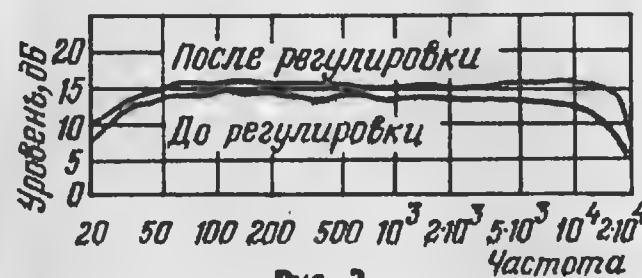


Рис. 2

рованных значениях тока, задаваемых с помощью переключателя. Затем фонограмму воспроизводят, измеряя индикаторами выхода амплитуды записанных сигналов. Определив по контрольной записи оптимальный ток подмагничивания, устанавливают переключатель в положение, соответствующее этому току, и тогда уже записывают программу. Разумеется, в этом случае на подготовку магнитофона к записи уходит заметно больше времени.

В кассетном магнитофоне D-5500 японской фирмы «Хитачи» для установки оптимального тока подмагничивания используется микропроцессор. Здесь оптимизация идет по максимальному выходному

напряжению на частоте 1 кГц. Известно, однако, что зависимость выходного напряжения от тока подмагничивания на частоте 1000 Гц слабая. Вот почему в этом магнитофоне на самом деле анализируется отдача на частоте 5 кГц, а затем полученные данные корректируются применительно к частоте 1 кГц. Поправочные множители были установлены фирмой статистическими испытаниями. Для обычных лент с рабочим слоем из окиси железа для получения оптимального тока подмагничивания на частоте 1 кГц найденное значение тока (оптимальное для частоты 5 кГц) следует увеличивать на 33%, из CrO₂ — на 25%, из FeCr — на 11%. Данные о требуемой степени коррекции тока подмагничивания вводятся переключателем типа ленты.

В кассетном магнитофоне KD-A8 японской фирмы «Джи-Ви-Си», также снабженном микропроцессором для установки оптимального тока подмагничивания, такой переключатель отсутствует. Точность установки тока в этом магнитофоне несколько ниже, чем в D-5500, поскольку поиск оптимума микропроцессор вводит уже в значительно большем диапазоне токов. К тому же в магнитофоне KD-A8 нет сквозного тракта. Однако это не создает никаких неудобств. Управляемый микропроцессором магнитофон перематывает ленту после завершения контрольной записи, включает воспроизведение, определяет и устанавливает оптимальный ток подмагничивания и вновь перематывает ленту к началу кассеты без участия человека.

Кроме того, в обоих магнитофонах микропроцессор производит установку уровня входных и выходных сигналов («чувствительности») для обеспечения нормальной работы шумопонижающих устройств и подбор постоянной времени коррекции. В магнитофоне D-5500 микропроцессор обеспечивает 96 градаций для тока подмагничивания и по 16 для постоянной времени и чувствительности, а в магнитофоне KD-A8 — 32 градации для тока подмагничивания, 15 — для чувствительности и 7 — для постоянной времени. Соответственно первый из них обеспечивает точность установки сквозной амплитудно-частотной характеристики $\pm 0,5$ дБ, а второй — ± 1 дБ.

В качестве примера на рис. 2 приведены АЧХ сквозного тракта магнитофона D-5500 до и после оптимизации тока подмагничивания.

Публикацию подготовил
Б. ГРИГОРЬЕВ

ЛИТЕРАТУРА

1. ONKYO — Kassettenrecorder TA-2080 mit vollautomatischer Kalibrierung. — «Das electron», 1979, № 4, s. 114.
2. Ralph Hodge. The automation of tape. — «Popular Electronics», 1979, vol. 15, № 4, p. 13.



КОММУТАТОР ДЛЯ ОСЦИЛЛОГРАФА

В. ТРЕГУБ, Е. ИВОЛГА

Коммутатор, о котором рассказывается в этой статье, дает возможность наблюдать на экране однолучевого осциллографа одновременно осциллограммы двух процессов. Этот коммутатор состоит из двух входных управляемых усилителей, триггера и тактового генератора. Исследуемые сигналы с движков переменных резисторов $R1$ и $R9$ (регуляторы уровня) поступа-

Триггер переключается импульсами, поступающими с задающего генератора, собранного на микросхеме $D1$. Для получения на экране осциллографа «непрерывного» изображения исследуемых процессов частота следования коммутирующих импульсов задающего генератора должна быть выше частоты исследуемого сигнала. Подстроечным резистором $R2$ частоту следования

новить в 4...6 раз ниже частоты исследуемого сигнала (переключатель $S1$ — в нижнем по схеме положении). Однако в этом случае практически невозможно определить временное расположение наблюдаемых осциллограмм друг относительно друга, вот почему исследование импульсных сигналов возможно лишь, когда частота коммутации выше частоты исследуе-

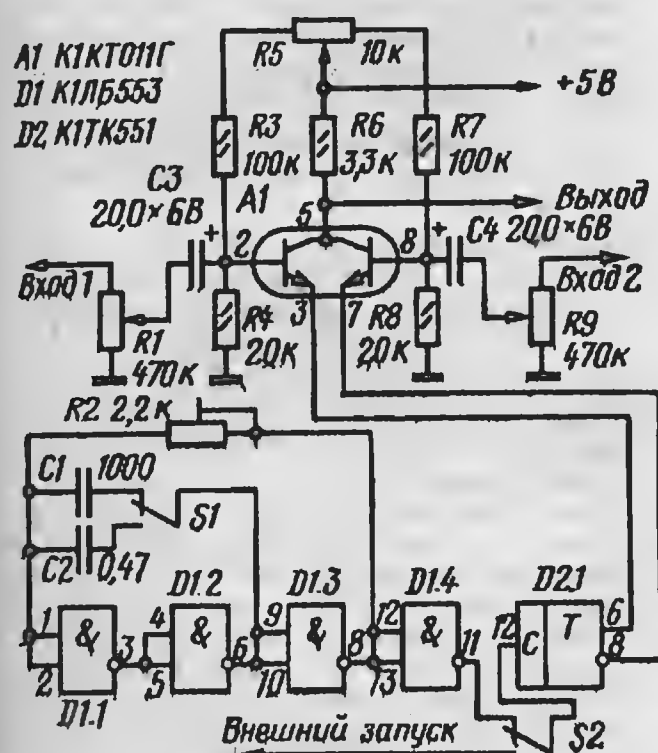


Рис. 1

ют на два усилителя, собранные на микросхеме $A1$ (рис. 1). Усиленный сигнал с общей коллекторной нагрузки — резистора $R6$ — подают на вход осциллографа. Переменным резистором $R5$ можно регулировать взаимное положение осциллограмм исследуемых сигналов по вертикали друг относительно друга. Транзисторы микросхемы $A1$ поочередно открываются управляющими импульсами, которые поступают с триггера $D2.1$. Эмиттеры транзисторов соединены с выходами этого триггера, поэтому левый по схеме транзистор микросхемы откроется, если на выходе 6 будет низкий логический уровень, а правый — если такой же уровень будет на выходе 8.

коммутирующих импульсов установить в интервале 40 кГц... 0,8 МГц (переключатель $S1$ — в положении, показанном на схеме). Это позволяет наблюдать сигналы с частотой повторения до 20 кГц.

Для исследования сигналов, частота которых превышает 20 кГц, работой коммутатора лучше управлять от внешнего генератора, так как собственный задающий генератор на частотах более 0,8 МГц работает нестабильно. Амплитуда положительных импульсов внешнего генератора должна быть не менее 2...2,5 В. Если в распоряжении радиолюбителя нет стабильного высокочастотного генератора, то частоту тактового генератора следует уста-

новить в 4...6 раз ниже частоты исследуемого сигнала (переключатель $S1$ — в нижнем по схеме положении). Однако в этом случае практически невозможно определить временное расположение наблюдаемых осциллограмм друг относительно друга, вот почему исследование импульсных сигналов возможно лишь, когда частота коммутации выше частоты исследуе-

мых сигналов. Однако этого можно избежать, если частоту коммутации синхронизировать исследуемым сигналом.

Чертеж печатной платы коммутатора и расположение деталей на ней показаны на рис. 2. Переменные резисторы $R1$, $R5$, $R9$ и переключатели $S1$, $S2$ вынесены на переднюю панель устройства.

Налаживание коммутатора сводится к установке напряжения смещения 1 В на базах транзисторов микросхемы $A1$ относительно общего провода подбором резисторов $R3$, $R7$ при среднем положении движка переменного резистора $R5$.

г. Гомель

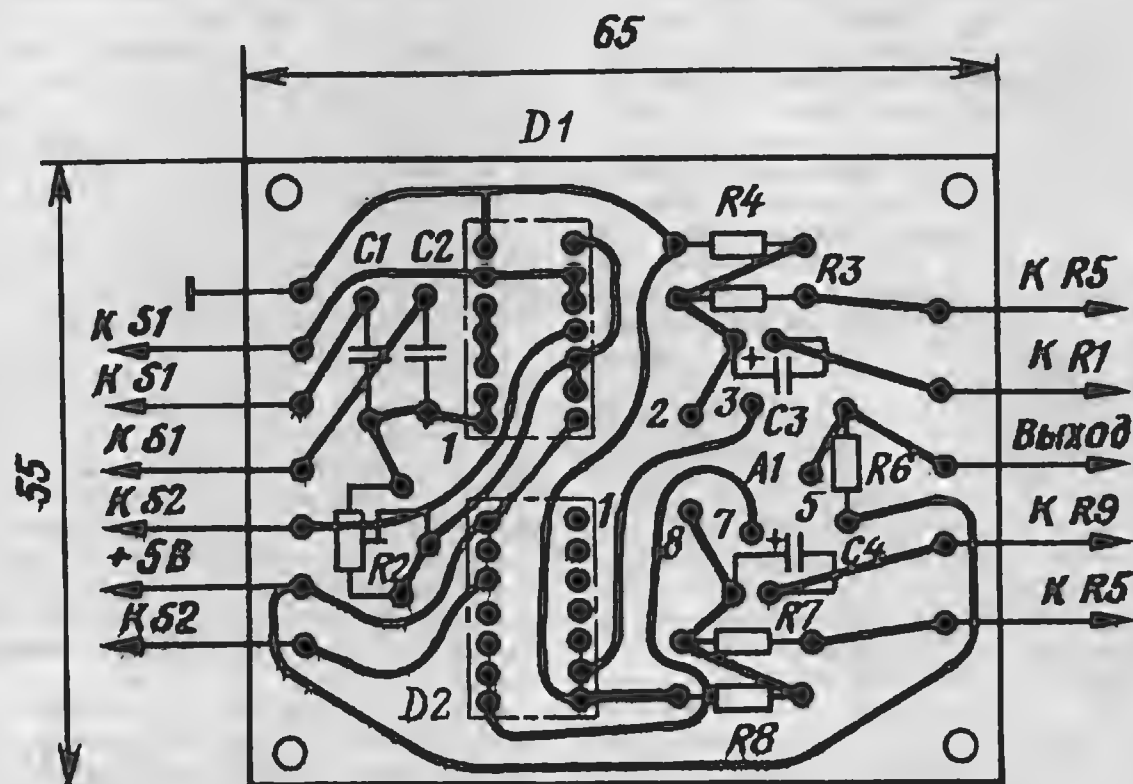


Рис. 2

ТВОРЧЕСТВО НАШИХ ДРУЗЕЙ

Э. БОРНОВОЛОКОВ

Экспозиция стран
социалистического
содружества на НТТМ-80

Показ достижений молодежи стран социалистического содружества на Центральных выставках НТТМ в Москве стал уже традицией. С каждым годом увеличивается число экспонатов, повышается их качество. В этом году на НТТМ-80 были показаны 584 лучшие работы, созданные руками молодых умельцев из Болгарии и Венгрии, Вьетнама и Германской Демократической Республики, Монголии и Польши, Румынии и Чехословакии.

Основная тенденция в показе достижений наших друзей — это демонстрация действительно всего нового и передового в техническом творчестве молодежи. Вот, например, аппаратура для стенографирования с одновременной расшифровкой и печатанием текста — МСД-1300. Устройство, созданное молодыми болгарскими изобретателями из технического клуба при комбинате «Оптикоэлектрон» (г. Панагюриште) печатает текст со скоростью до 1300 знаков в минуту. Это превышает мировой рекорд скорости печатания на машинке более чем в два раза. Сменные блоки памяти позволяют вести стенографирование на 14 языках. Подобных машинописных устройств в мировой практике не существует, поэтому понятен интерес посетителей к этому экспонату.

Много интересного показали на выставке болгарские школьники и студенты. Прежде всего хочется назвать систему лазерной двусторонней видеосвязи с использованием одного луча. Ее создали члены школьного кружка квантовой электроники г. Бургаса совместно с работниками факультета физики Софийского университета имени Климента Охридского. Среди экспонатов, изготовленных учащимися средних школ, большой популярностью пользовался комплект приборов для диагностики различных глазных заболеваний.

Успех болгарской экспозиции на НТТМ-80 не случаен. В народной Болгарии уделяется исключительное внимание развитию технического творчества молодежи, и это дает свои плоды. Клубы научно-технического творчества объединяют сейчас более 50 процентов болгарской молодежи, на долю которой приходится до 40 процентов всех рацпредложений, поступивших в стране в прошедшем году.

В четвертый раз участвовали на выставке НТТМ наши чехословацкие друзья. В этом году их экспозиция была самой представительной. Среди 350 экспонатов из ЧССР наибольший интерес, пожалуй, представляла система ДАП-100. Эта диспетчерская установка, выполненная на основе временного мультиплекса, по двум проводам телефонной линии сообщает на центральный пункт сведения со 100 точек в состоянии шахтных механизмов, загрузки машин, загрязненности воздуха и т. п. Установка, разработанная молодым инженером В. Драбеком, уже более года успешно эксплуатируется на шахте в г. Паскове.

Среди других чехословацких экспонатов внимание посетителей привлекали имплан-

тируемые (помещаемые внутрь организма человека) кардиостимуляторы типа ЛСК. С помощью таких стимуляторов регулируется работа сердца человека в установленном ритме в течение двух лет (после этого времени требуется замена источников питания).

В румынской экспозиции на НТТМ-80 преобладала бытовая электронная аппаратура, разработанная при участии молодых конструкторов. Вот, например, семейство румынских телевизоров «Диамант». От серийных приемников выпуска прошлых лет их отличает повышенная четкость изображения и удобство управления, высокое качество звукового сопровождения, современный внешний вид.

Разнообразно и оформление вещательных приемников, магнитол, радиол, показанных на румынском стенде. Здесь можно было увидеть современный тюнер в корпусе, украшенном резьбой по дереву. Хорошо смотрятся в резных деревянных корпусах и громкоговорители «Технотон». В переносных приемниках «Юниор» встроены электронные часы, а в некоторых моделях есть электронная цифровая шкала.

Мастера завтрашнего дня — так называют в ГДР молодых новаторов и изобретателей. Однако судя по их экспонатам на стендах выставки НТТМ-80, это — мастера уже сегодняшние. Бытовая радиоаппаратура, приборы для автоматизации различных производственных процессов, высокохудожественная фарфоровая посуда, мотоциклы, спортивный инвентарь — вот далеко не полный перечень изделий, созданных руками молодых рабочих и инженеров ГДР.

Среди экспонатов, показанных на НТТМ-80 венгерскими товарищами, были интересные приборы для автоматизации и механизации различных отраслей производства, аппаратура для воспроизведения звука и многое другое.

Особо следует отметить музыкальный центр, разработанный молодыми специалистами фирмы «Орион». Высококачественный двухскоростной стереофонический проигрыватель SL 230 с электромагнитным звукозаписывающим устройством совместно с усилителем SE 260 обеспечивает при выходной мощности 60 Вт на канал и коэффициенте гармоник не более 0,2% полосу частот от 10 Гц до 60 кГц. Стереофонический тюнер ST 240 музыкального центра рассчитан на работу в УКВ ЧМ, КВ, СВ диапазонах. Чувствительность на УКВ — 1,2 мкВ, селективность по соседнему каналу — 70 дБ при отношении сигнал/шум — 86 дБ. Бесшумная настройка, сенсорный выбор программ, фиксированная настройка на 8 станций создают дополнительные удобства при эксплуатации. На средневолновом и растянутом КВ диапазонах чувствительность тюнера — 15 мкВ, селективность по соседнему каналу — 50 дБ.

Магнитофонная кассетная панель SM 240 работает на любой ленте, имеет автомати-

ческий выключатель при обрыве ленты или ее окончании. Скорость движения стандартная — 4,76 см/с, полоса рабочих частот 30 Гц...15 кГц на хромдиоксидной ленте.

Относительно небольшая экспозиция Польской Народной Республики, состоящая из 42 экспонатов, отличалась тем, что здесь была выставлена не серийная аппаратура, а опытные разработки рабочих, инженеров и научных работников ПНР. Наибольший интерес у посетителей выставки вызвал пульт молодежной дискотеки. Это — разработка молодых изобретателей электромеханического техникума из г. Пшемисля. Пульт дискотеки выполнен в современном стиле и позволяет одному оператору управлять громкостью звучания, переключать четыре источника звука, менять программу цветового сопровождения и интенсивность освещения, подключать микрофон для объявлений.

В экспозиции ПНР было много электронного оборудования для горнодобывающей промышленности.

С большим интересом посетители выставки знакомились с экспозицией молодых вьетнамских умельцев. Кроме традиционных изделий из бамбука, хлопка и рисовой соломки, лаковой живописи, вьетнамские друзья показали несколько электронных приборов для нужд промышленности и сельского хозяйства. Интересен автоматический универсальный счетчик семян Т21. С помощью этого прибора можно не только подсчитывать, но и взвешивать отдельные зерна. Разработчик прибора — Ле Хыу Чунь из института сельскохозяйственной техники города Хошимина. Конструкторы Социалистической Республики Вьетнам показали несколько учебных пособий по изучению радиоэлектроники, интересную систему связи при производстве строительных работ, приборы дистанционного управления сложными мостостроительными агрегатами.

На Центральную выставку НТТМ-80 молодежь Монголии привезла 70 экспонатов, в которых отражены разнообразные направления технического творчества. Более трети экспонатов — радиоэлектронные приборы. Среди них — стереофонический усилитель с цветомузыкальной установкой «Илгээлтийн эзэд», предназначенный для дискотек, диспетчерский коммутатор «Тамир-20», радиоуправляемые модели, усилитель мощности на 100 Вт для коротковолновой радиостанции, стерео- и моноусилители низкой частоты, тестер для проверки логических микросхем серии K155. Кстати, этот прибор можно использовать и как учебное пособие при изучении устройств цифровой техники.

Центральная выставка НТТМ-80 убедительно продемонстрировала, как активно участвует молодое поколение братских государств в решении практических задач научно-технического развития стран социалистического содружества.

ЭМИ НА ОДНОЙ МИКРОСХЕМЕ



Ю. ПАХОМОВ

На этом простейшем одноголосном электромузыкальном устройстве играют, прикасаясь клавиатуры щупом. Музыкальный диапазон — две октавы: от *до* первой октавы до *си* второй (частоты от 260 до 988 Гц). Этого вполне достаточно для исполнения многих несложных музыкальных мелодий.

Внешний вид ЭМИ — в заголовке статьи, а его принципиальная схема и конструкция показаны на вкладке.

тором *T1* — усилитель мощности. Динамическая головка *B1*, подключенная ко вторичной обмотке трансформатора, преобразует электрические колебания ЭМИ в звуковые.

Частота колебаний генератора тона определяется емкостью конденсатора *C1* и тем из резисторов *R1* — *R24*, который через соответствующую ему клавишу и щуп включается в частотообразующую цепь генератора. Резисторы подбирают опытным путем во время настройки ЭМИ.

конфигурация токонесущих площадок, клавиатура и некоторые соединения показаны на рисунке в тексте. Изолирующие прорезы шириной около 1 мм выполнены резком, сделанным из ножовочного полотна. Сквозные отверстия в плате выпилены под кнопочный выключатель П2К (*S1*), выходной трансформатор *T1* типа ТВ-12 (можно применить трансформатор от любого малогабаритного транзисторного приемника) и магнитную систему малогабаритной динамической головки 0,1ГД-6 (*B1*). Резисторы, конденсатор, выводные лепестки микросхемы и соединительные проводники припаивают к печатным проводникам, не просверливая отверстий в них. Чтобы основные длинные клавиши (они обычно белые) отличались по цвету от коротких, их следует аккуратно залудить.

Для щупа можно использовать корпус шариковой ручки или цанговый карандаш. Его металлический стержень, которым касаются клавишей во время игры, соединяют гибким изолированным проводником с площадкой вывода 8 микросхемы *D1*. Защитную крышку с вырезом под кнопку выключателя и отверстиями против динамической головки можно склеить из листовой пластмассы или оргалита с последующей окраской нитроэмалью.

Электрический конденсатор *C1* должен быть с возможно малым током утечки, например, К53-1. Резисторы — МЛТ-0,125 или МЛТ-0,25. Сопротивление резистора *R1* не должно быть больше 1,8 кОм, а резистора *R24* — не менее 300 Ом. Сопротивления промежуточных ре-

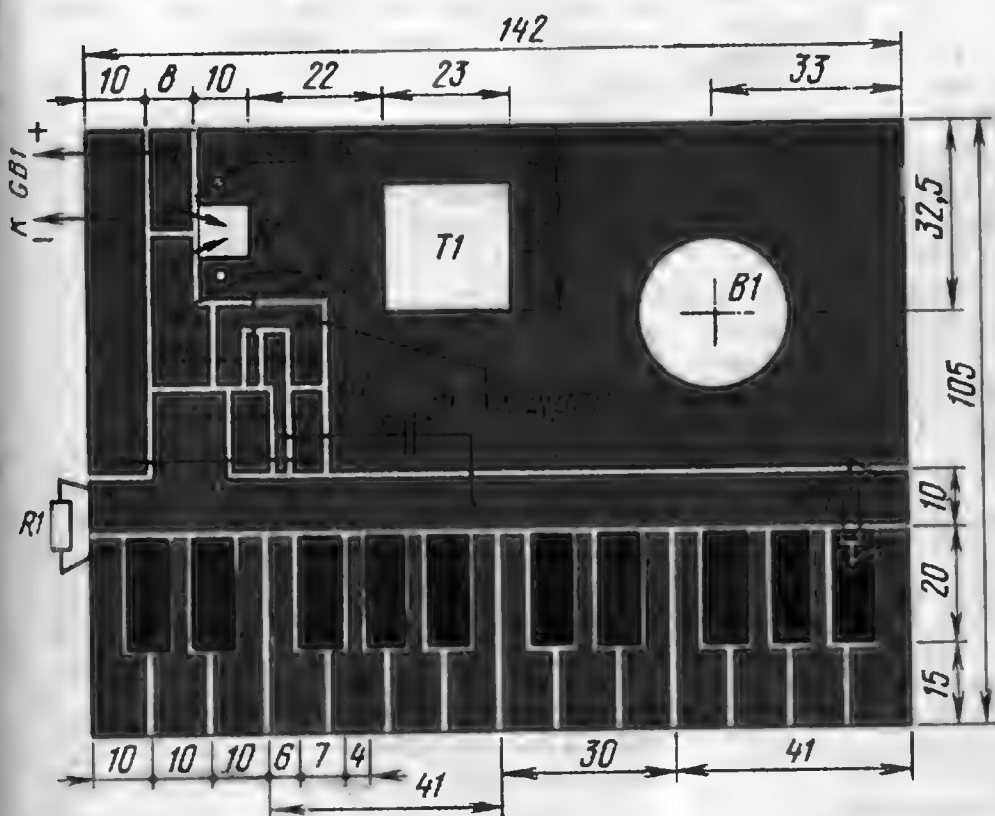
зисторов отличаются от соседних: в низкочастотной части на 100...150 Ом, в высокочастотной — на 30...50 Ом. Так, например, ориентировочно сопротивление резистора *R2* (нота *ре* первой октавы) должно быть 1670 Ом, а резистора *R23* (нота *ля* второй октавы) — 505 Ом.

Настройка ЭМИ заключается в тщательном подборе резисторов *R1* — *R24* частотообразующей цепи генератора тона. Первым подбирают резистор *R1*. Вместо него включают последовательно соединенные переменный и постоянный резисторы сопротивлением по 1 кОм, щупом касаются крайней левой клавиши и, пользуясь, как эталоном, роялем, пианино или баяном, переменным резистором настраивают генератор на частоту, соответствующую ноте *до* первой октавы. Затем омметром измеряют сопротивление временной цепочки резисторов и заменяют ее резистором (или несколькими резисторами) такого же номинала.

Аналогично подбирают другие резисторы частотообразующей цепи генератора тона ЭМИ.

Надо сказать, что на частоту колебаний генератора, а значит, и тон звука ЭМИ влияет напряжение источника питания. Но по мере разрядки батареи соотношение между смежными тональными частотами в основном сохраняются, что практически мало сказывается на исполняемой музыкальной мелодии. Чтобы исключить изменение частоты, генератор ЭМИ следует питать от источника стабилизированного напряжения.

г. Москва



В устройстве использована микросхема К155ЛА3 (К1ЛБ553), представляющая собой четыре элемента «2И-НЕ». Три ее элемента (выводы 1—3, 4—6 и 8—10) образуют генератор тона, а четвертый (выводы 11—13) совместно с трансформа-

Питается ЭМИ от батарей 3336Л, «Планета-2» или трех элементов 322, соединенных последовательно. Максимальный потребляемый ток не превышает 30 мА.

Основой ЭМИ служит плата из фольгированного стеклотекстолита. Ее размеры,



СОВЕТЫ

НАБЛЮДАТЕЛЯМ УЧЕТ И ХРАНЕНИЕ QSL

А. ВИЛКС (UQ2-037-1)

Карточки-квитанции, поступающие для наблюдателей в адрес QSL-бюро, работающих при местных РТШ ДОСААФ (радиоклубах), раскладывают по ячейкам в специальных шкафах. Адресаты могут получать их в дни работы радиоспортивных секций или в установленные часы работы QSL-бюро. Радиоспортсменам, проживающим далеко от РТШ или радиоклубов, QSL рассылают по почте, как правило, раз в месяц.

Наблюдателям обычно особенно дороги первые QSL-карточки. Они запоминаются на всю жизнь. Представляют интерес, конечно, и последующие QSL.

Но вот получены уже десятки, а то и сотни QSL. Где и как хранить их? Об этом и пойдет сегодня речь.

Лучше всего сразу же завести специальную картотеку. Это полезно еще и потому, что рано или поздно наблюдатель захочет получить тот или иной диплом, и тогда придется из сотен, а потом и тысяч карточек-квитанций находить необходимые ему QSL. В данном случае только картотека может сократить время на поиск нужных подтверждений и составление заявок на дипломы.

Под картотеку можно приспособить ящики письменного стола или шкафа, использовать картонные коробки. Ширина ящиков или коробок должна быть на 10...15, а по высоте на 30...35 мм больше стандартного почтового конверта.

Картотеку следует рассчитывать сразу на несколько тысяч карточек советских радиоспортсменов и на столько же зарубежных. Заранее надо приготовить картонные или пластмассовые разделители на все районы РСФСР и респуб-

лики СССР, на все страны. На той части разделителя, которая будет возвышаться над QSL, крупным шрифтом напишите префикс страны или района, а ниже, более мелким шрифтом, — его название на русском или английском языках. На разделителях для зарубежных карточек префиксы и страны можно писать по мере получения карточек.

В дальнейшем, с увеличением числа QSL до 100 и более по одной стране или республике СССР, их полезно раскладывать по районам или областям, или по делению, принятому в данной стране. В этом случае надо пользоваться разделителями меньших размеров, указывая на них номера районов, названия, номера и буквы областей СССР и т. п. Это ускорит поиск нужной QSL. В такой картотеке, насчитывающей даже несколько десятков тысяч QSL, в считанные минуты можно отобрать нужные для получения дипломов, скажем, P-100-O (слышал 100 областей) или P-150-C (слышал 150 стран).

Если учет отсылаемых QSL ведется способом, о котором говорилось в предыдущей статье (см. «Радио», 1980, № В, с. 53,54), то прежде, чем полученные QSL поставить в картотеку, их следует отметить в аппаратном журнале: найти в нем позывной, диапазон и режим работы принятой станции, а знак минус переправить на плюс.

Регистрацию QSL желательно вести по мере их поступления. Так будет легче следить за выполнением условий радиолобительских дипломов. Для статистики лучше всего вести общий счет QSL, полученных от радиоспортсменов СССР и отдельно — от зарубежных. Делать это можно на отдельной разделительной карточке, находящейся в начале картотеки.

Карточки-квитанции радиолобителей СССР надо хранить в порядке номеров, присвоенных радиолобительским районам, в районе — по республикам, в республиках — по областям, согласно распределению первых букв суффикса в позывном, например: 1 район, А — Ленинград, С — Ленинградская область, Н — Карельская АССР, О — Архангельская область и т. д. QSL зарубежных радиолобителей следует располагать по порядку префиксов списка стран P-150-C.

Иногда ответные QSL приходят без указания режима работы, диапазона, даты, времени. Их не удастся использовать для получения радиолобительских дипломов, в условиях которых имеются ограничения по этим сведениям. Как поступить с такими QSL? Дописывать недостающие сведения — значит, сделать их вообще недействительными.

Можно, конечно, вернуть QSL радиоспортсмену с просьбой о ее дооформлении. Но нет гарантии, что она вернется. Чтобы не рисковать потерять уже полученную QSL, можно за то же наблюдение послать вторую карточку, сделав приписку, что первая непригодна для получения определенного диплома из-за того, что в ней не указан диапазон, режим работы или дата.

Лучше, однако, предупредить такой случай, попросив корреспондента указать на своей QSL-карточке все сведения о встрече в эфире. На английском языке эта фраза будет выглядеть так: «Please put on your QSL date, time, band and mode of this report». Или сокращенно: «PSE PUT ON UR QSL ALL DATE OF RPRT».

Картотеку наиболее удобно держать поблизости от приемника, чтобы можно было, не отвлекаясь от наблюдений, регистрировать полученные QSL, раскладывать их по районам, областям и т. д. или отыскивать нужные для дипломов. Даже при небольшом опыте это удастся делать без особого труда.

Работа по учету карточек и по их систематизированному хранению может показаться некоторым наблюдателям слишком уж нудной, отнимающей массу времени. Но, во-первых, это просто необходимо делать каждому, кто собирается серьезно заниматься наблюдательством. А во-вторых, не так уж много потребуется времени, если не запускать эту работу, не создавать завалов неразобранных QSL.

г. Рига



UK3RAP— ПОЗЫВНЫЕ СЕЛЬСКОЙ ШКОЛЫ



Причально раскинулось на тамбовских просторах село Горелое. На пригорке, на самом высоком месте, стоит здание средней школы. Над ее крышей взметнулась радиолубительская антенна. Вот уже свыше шести лет здесь работает коллективная радиостанция UK3RAP. Руководит ею преподаватель физики Валерий Иванович Бутусов. Отличный радиоспортсмен, он сумел привить юным досафовецам любовь к радиоспорту.

Сейчас в школе два кружка — радиоспортивный и конструкторский. В них занимается свыше тридцати ребят. Двадцать учащихся средней школы имеют юношеские спортивные разряды.

Вечерами, после уроков, на школьной радиостанции собираются юные

операторы. Сменяя друг друга, посылают в эфир позывные UK3RAP. Со ста областями и с пятьюдесятью странами мира провели они QSO. Выполнили условия многих дипломов, не раз добивались успехов в радиосоревнованиях.

Но не только работа на коллективной радиостанции привлекает школьников. Под руководством В. И. Бутусова проводятся соревнования по «охоте на лис», радиоориентированию; ребята с увлечением занимаются конструированием радиоаппаратуры. Не случайно многие воспитанники Валерия Ивановича после школы связали свою жизнь с радио.

В разных городах живут теперь Вячеслав Шиняев, Вячеслав Очнев, Евгений Колмаков и другие. Но, приезжая домой в отпуск, они первым делом спешат в родную школу, чтобы узнать, что нового в жизни «коллективки», как занимаются юные радиолубители. А школьникам, в свою очередь, приятно показать гостям свои конструкции, дипломы, завоеванные на районных и областных соревнованиях.

На снимках: сверху слева — на трассе поиска «лис» Вася Алдашкин, справа — многоборец перворазрядник Александр Петров; в центре — В. И. Бутусов среди кружковцев; внизу слева — один из лучших радиоинженеров, отличник учебы Юра Левин, справа — в гостях у операторов UK3RAP радиоинженер Вячеслав Шиняев.

Текст и фото Н. Арлова

С. БИРЮКОВ

Схему наиболее простого варианта игрового автомата на микросхемах средней степени интеграции прислал В. Фальтин из г. Нововолыньской Волинской области.

Игровой автомат (рис. 4) состоит из формирователей импульсов, выполненных на элементах «2И-НЕ» $D1.1$, $D1.2$, счетчиков $D2$, $D4$, дешифраторов $D3$, $D5$ и индикаторов $V1 - V12$. Чтобы начать игру, надо, кроме включения питания, нажатием кнопки $S11$ «Старт» установить счетчики $D2$, $D3$ в нулевое состояние. При этом на выходе 0 дешифраторов $D3$, $D5$ будет логический нуль, а на всех остальных выходах — логическая единица. Следовательно, будут гореть только светодиоды $V1$, $V7$ «Старт».

Допустим, что первый игрок закатил шарик в первое отверстие и тем самым замкнул им контакты $S1$. Конденсатор $C1$ в этом случае окажется подключенным к общему проводу через выход 0 микросхемы $D3$ и начнет заряжаться через резистор $R2$. На выходе элемента $D1.1$ появится положительный импульс, который через

элемент *D1.2* поступит на счетчик *D2*. Счетчик изменит свое состояние, и теперь на выходе *I* дешифратора *D3* появится логический ноль и загорится светодиод *V2*, а светодиод *V1* погаснет. Это укажет на продвижение игрока вперед.

Если шарик первого игрока попадет не в первое, а какое-то другое отверстие, то замыкание контактов $S_2 - S_5$ не вызовет формирования импульса на выходе элемента $D1.1$, потому что на обоих выводах конденсатора $C1$ будет логическая единица.

Но вот первый игрок, последовательно закатывая шарик в принятом порядке, дошел до пятого отверстия. При этом замкнутся контакты *S5*, и на выходе 5 дешифратора *D3* появится логический ноль. Загорится светодиод *V6* «Финиш» и одновременно закроется элемент *D1.4*. Теперь последующее закатывание шарика в отверстия вторым игроком не даст никаких изменений индикации на пульте, потому что импульсы с формирователя, выполненного на элементе *D1.3*, через закрытый элемент *D1.4* не поступят на счетчик *D4*.

Чтобы начать новую партию игры, надо в пультах игроков установить шарики в исходное положение и вновь кнопкой **SII** зажечь табло «Старт».

Микросхема К155ИДЗ

(D3, D5), представляет собой дешифратор-демультиплексор и имеет 16 выходов (на рис. 4 большая часть выходов не показана). Поэтому число отверстий в пультах игроков можно увеличить. Придется только добавить соответствующее число светодиодов.

Вместо светодиодов АЛ112 можно применить светодиоды АЛ102, АЛ307.

Описание подобного автомата прислал И. Ангелов из г. Хасково (Народная Республика Болгария), но в его

ток. Если ко входу триггера, расположенного в основном блоке игрового автомата, подключен длинный проводник, идущий к контакту выносного пульта, то малейшая наводка на этот проводник может приводить к ложному переключению триггера. Это можно избежать подключением входа каждого такого триггера через резистор сопротивлением 1...5 кОм к цепи +5 В или монтажом всех триггеров в выносных пультах игроков.

В цепи питания всех ав-

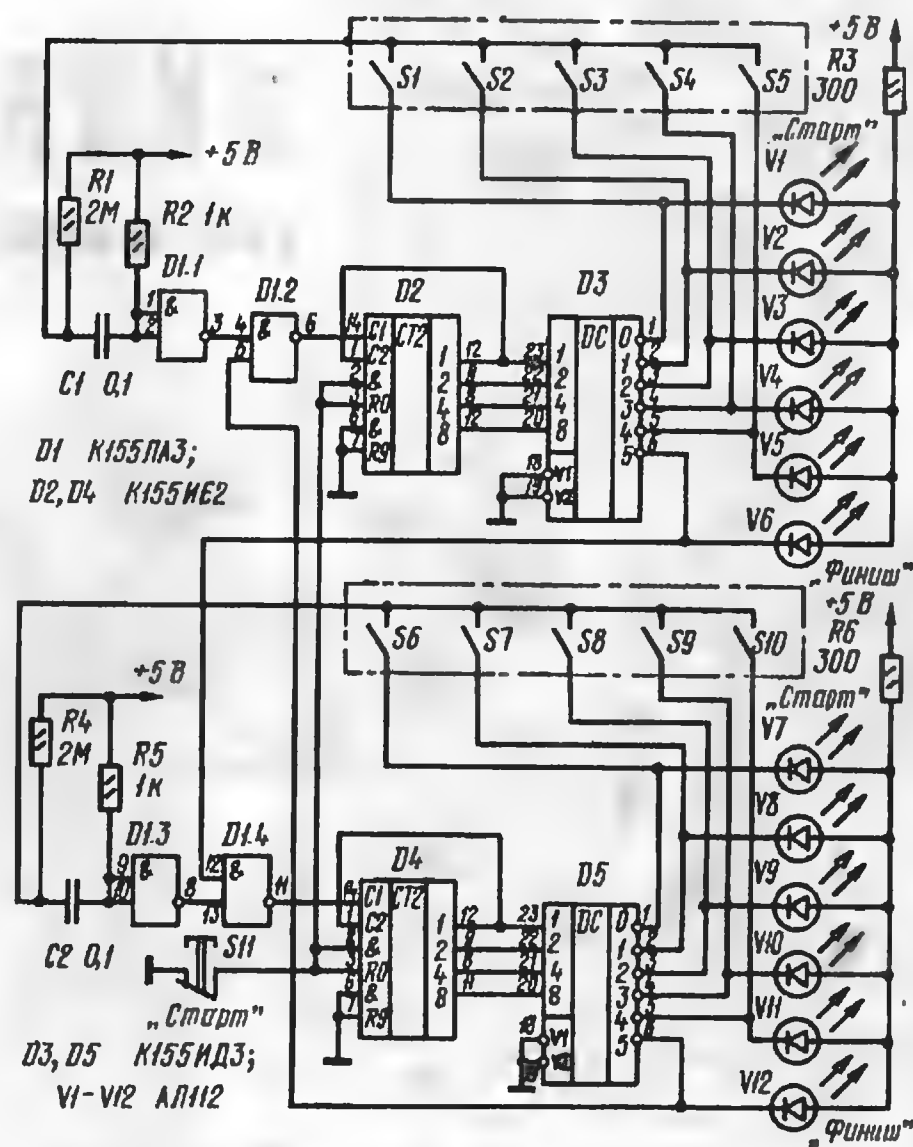


Рис. 4

устройстве проигравший, несмотря на погасание своих индикаторов, может продолжать игру и погасить все индикаторы выигравшего.

У подавляющего большинства игровых автоматов на микросхемах, присланных на конкурс (в том числе и автоматов по схемам рис. 1 и рис. 3 — см. первую часть статьи), есть один недоста-

томатов, собираемых на микросхемах, необходимо включать блокировочные конденсаторы: 2—3 керамических емкости по 0,033...0,1 мкФ, располагая их в разных местах платы, и электролитический — емкостью 33...100 мкФ на номинальное напряжение 6...12 В.

Наиболее простой вариант
игрового автомата на три-

нистораз-
левские
Г. Буты
(рис. 5)
него так
мата Б.
томат п
состояни
менно с
росети.

Для н
темы б
разно п
зистора
стабили
ние ста
Сделать
как на п
ченных
равшего
дать зн
ние, до
чения т
шего, и

но при
ченных
равшего
тать.

Схемы
тов при
ники м
ко боль
ло, что
на три
ное, а
ламп-и

нисторах предложили могилевские радиолюбители Г. Бутко и Н. Галиновский (рис. 5). Игровая схема у него такая же, как и у автомата Б. Игошева. Чтобы автомат привести в исходное состояние, его кратковременно отключают от электросети.

Для надежной работы системы блокировки целесообразно последовательно с резисторами $R1$ и $R2$ включить стабилитроны на напряжение стабилизации 8...12 В. Сделать это необходимо, так как на последовательно включенных тринисторах выигравшего игрока может падать значительное напряжение, достаточное для включения тринисторов проигравшего, и блокировка, особен-

но при малом числе включенных тринисторов проигравшего, может не сработать.

Схемы подобных автоматов прислали многие участники мини-конкурса. Однако большинство из них не учло, что падение напряжения на тринисторах значительное, а так как для разных ламп-индикаторов ток про-

ходит через разное число тринисторов, яркость горения ламп при низковольтном питании будет неодинаковой. В автомате Г. Бутко и Н. Галиновского этот эффект незаметен благодаря повышенному напряжению источника питания.

К недостатку такого автомата надо отнести необходи-

мость использования в нем достаточно мощных тринисторов — ведь через тринисторы $V5$ и $V10$ может проходить суммарный ток шести ламп-индикаторов.

Этого недостатка лишен автомат, предложенный московским радиолюбителем В. Крыловым (см. рис. 6). При включении питания кнопкой $S11$ «Старт» загораются светодиоды $V6$ и $V18$. При

загораются последовательно светодиоды $V8$, $V9$, и $V10$. Когда же открывается тринистор $V5$, то загораются светодиоды $V11$ «Финиш» и подается положительное напряжение на базу транзистора $V24$, благодаря чему он открывается и блокирует собой «финишный» тринистор соперника.

Таким образом, у победителя игры горят все светодиоды, у проигравшего не горит последний светодиод (светодиоды $V19$, $V20$, $V21$, $V22$ могут загораются только при последовательном замыкании шариком контактов $S6$, $S7$, $S8$, $S9$), так как управляющий электрод тринистора $V23$ шунтирован открытым транзистором $V24$.

В этом автомате вместо

накаливания прислал В. Пирогов из Ленинграда.

Очень похожий игровой автомат сконструировали юные радиолюбители клуба НТТМ «Электрон» (г. Тула). Он предельно прост, но имеет уже упомянутый здесь недостаток — пульта игроков никак не связаны между собой, что не всегда позволяет однозначно выявить победителя.

Тринисторные автоматы с гашением предыдущих индикаторов, присланные на конкурс, значительно сложнее, из них наиболее удачным оказался второй вариант автомата нововольнского радиолюбителя В. Фальтина.

В заключение следует заметить, что наиболее просты-

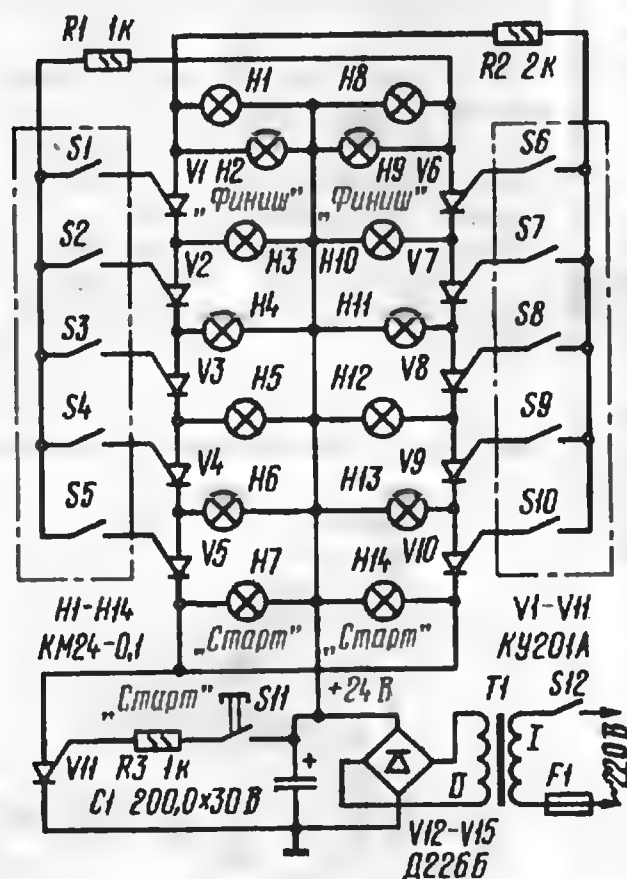


Рис. 5

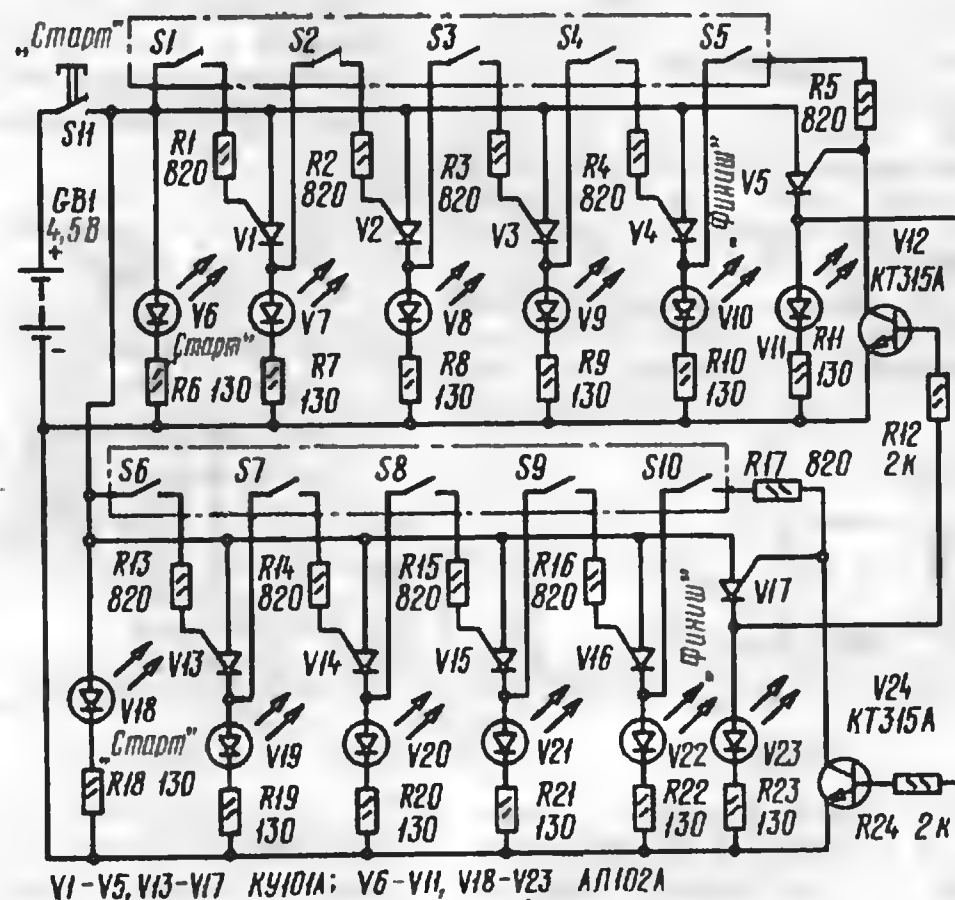


Рис. 6

но при малом числе включенных тринисторов проигравшего, может не сработать.

Схемы подобных автоматов прислали многие участники мини-конкурса. Однако большинство из них не учло, что падение напряжения на тринисторах значительное, а так как для разных ламп-индикаторов ток про-

ходит через разное число тринисторов, яркость горения ламп при низковольтном питании будет неодинаковой. В автомате Г. Бутко и Н. Галиновского этот эффект незаметен благодаря повышенному напряжению источника питания.

К недостатку такого автомата надо отнести необходимость использования в нем достаточно мощных тринисторов — ведь через тринисторы $V5$ и $V10$ может проходить суммарный ток шести ламп-индикаторов.

Этого недостатка лишен автомат, предложенный московским радиолюбителем В. Крыловым (см. рис. 6). При включении питания кнопкой $S11$ «Старт» загораются светодиоды $V6$ и $V18$. При

загораются последовательно светодиоды $V8$, $V9$, и $V10$. Когда же открывается тринистор $V5$, то загораются светодиоды $V11$ «Финиш» и подается положительное напряжение на базу транзистора $V24$, благодаря чему он открывается и блокирует собой «финишный» тринистор соперника.

Таким образом, у победителя игры горят все светодиоды, у проигравшего не горит последний светодиод (светодиоды $V19$, $V20$, $V21$, $V22$ могут загораются только при последовательном замыкании шариком контактов $S6$, $S7$, $S8$, $S9$), так как управляющий электрод тринистора $V23$ шунтирован открытым транзистором $V24$.

В этом автомате вместо

г. Москва

ИЗМЕРЕНИЕ ЕМКОСТИ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИХ КОНДЕНСАТОРОВ

В. ЧЕРНИКОВ

В повседневной практике радиолюбители нередко сталкиваются с необходимостью измерения емкости конденсаторов, особенно электролитических, так как из-за высыхания электролита она со временем снижается. Кроме того, электролитические конденсаторы имеют большие допуски по емкости.

Описываемый здесь прибор позволяет измерять емкость полярных и неполярных электролитических и неэлектролитических конденсаторов до 3000 мкФ. Отсчет идет непосредственно по шкале стрелочного измерительного прибора.

Работа прибора основана на измерении протекающего через конденсатор переменного тока при подведении к нему пульсирующего напряжения от однополупериодного выпрямителя.

Принцип действия прибора поясняет схема, приведенная на рис. 1. Во время положительной полуволны переменного напряжения на верхнем (по схеме)

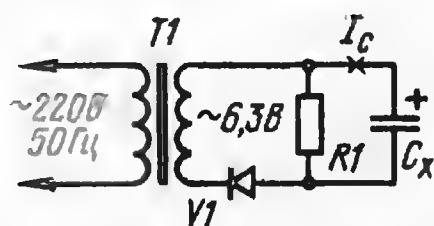


Рис. 1

выводе вторичной обмотки трансформатора $T1$ конденсатор C_x заряжается через выходное сопротивление выпрямителя, а во время отрицательной — разряжается через резистор $R1$. Эффективное значение тока I_c через конденсатор пропорционально его емкости. Нижняя граница емкости измеряемых конденсаторов ограничивается чувствительностью измерителя тока, верхняя — постоянной времени цепи разрядки $C_x R1$. При этом надо иметь в виду, что значительное уменьшение сопротивления резистора $R1$ для уменьшения постоянной времени нецелесообразно из-за резкого увеличения рассеиваемой резистором мощности.

Принципиальная схема прибора показана на рис. 2. Диапазон измерения емкости — от 3000 пФ до 300 мкФ. Измерительный прибор $PA1$ — на переменное напряжение 30 мВ. Он может быть как промышленным, так и любительским с входным сопротивлением не менее 100 кОм. Может подойти, в частности, прибор, описание которого приведено в статье Б. Степанова и В. Фролова «Милливольтметр переменного тока» («Радио», 1977, № 2, с. 53—55).

Перед измерениями переключателем $S3$ параллельно зажимам C_x подключают образцовый конденсатор C_0 и подстроечным резистором $R7$ устанавливают стрелку милливольтметра на отметку шкалы, соответствующую емкости измеряемого конденсатора. При точном подборе резисторов повторной калибровки при переключении диапазонов измерения не требуется.

При измерении емкости электролитического конденсатора необходимо строго соблюдать его полярность подключения к прибору. Предварительно он должен быть проверен на отсутствие утечки и замыкания между обкладками.

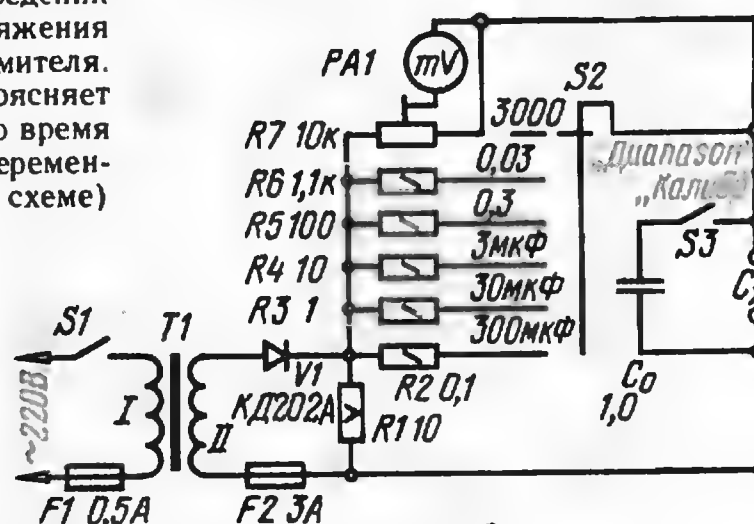


Рис. 2

Трансформатор $T1$ может быть от блока питания промышленного приемника, вторичная обмотка которого рассчитана на напряжение 6,3 В и ток не менее 1 А. Предохранитель $F2$ защищает прибор при случайном замыкании на выходе и в случае пробоя проверяемого конденсатора.

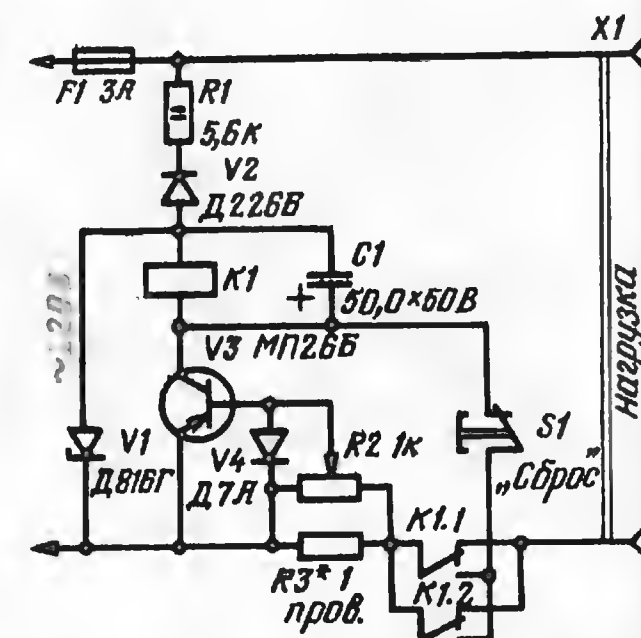
Переключатели и выключатели любой конструкции. Резистор $R1$ на мощность рассеяния не менее 5 Вт. Образцовый конденсатор C_0 с отклонением от номинала $\pm 5\%$. Целесообразно в качестве калибровочного конденсатора использовать такой, емкость которого близка к верхнему пределу измерений на соответствующем поддиапазоне.

ОГРАНИЧИТЕЛЬ ПЕР ТОКА

А. ЕВСЕЕВ

Это устройство, разработанное в клубе НТТМ «Электрон» Сергеем Волковым и Андреем Тимофеевым, предназначено для автоматического отключения нагрузки, если протекающий через нее ток превысит допустимый.

Ток, протекающий через нагрузку, подключенную к разъему $X1$, создает на резисторе $R3$ падение напряжения. Часть этого напряжения, снимаемого с движка переменного резистора $R2$, подается в цепь базы транзистора $V3$. В коллекторной цепи этого транзистора включено электромагнитное реле $K1$.



Если ток нагрузки превысит заданную величину, то реле $K1$ сработает и своими контактами $K1.1$, $K1.2$ отключит нагрузку от сети и заблокируется. В таком состоянии прибор остается до тех пор, пока не будет нажата кнопка $S1$ «Сброс».

Резисторы — стандартные, номиналы указаны в схеме. Транзистор $V3$ отечественный, импортный — аналогичный. Ток отключения — 0,2 А.

Для защиты от короткого замыкания в цепи нагрузки $K1.2$ реле должно быть рассчитано на ток не менее 0,2 А.

Резисторы — стандартные, номиналы указаны в схеме. Транзистор $V3$ отечественный, импортный — аналогичный. Ток отключения — 0,2 А.

Конструкция — по желанию. При устройстве необходимо соблюдать полярность подключения транзистора $V3$ и реле $K1$. Транзистор $V3$ — МП26Б, реле $K1$ — РЭ-1.

Максимальный ток нагрузки — 100 В, сопротивление — 100 Ом.

Устройство можно использовать для защиты от короткого замыкания в цепи нагрузки.

г. Тула

В ПЕРЕМЕННОГО

Резисторы $R1$, стабилитрон $V1$ и конденсатор $C1$ образуют стабилизированный источник питания. Диод $V4$ предохраняет эмиттерный переход транзистора $V3$ от воздействия на него напряжения обратной полярности.

Ток ограничения устанавливают переменным резистором $R2$. Минимальный ток ограничения определяется сопротивлением резистора $R3$. При указанном на схеме номинале он составляет 0,2...0,3 А.

Для защиты сети от коротких замыканий в нагрузке используется плавкий предохранитель $F1$. Контакты $K1.1$, $K1.2$ реле соединены параллельно для увеличения возможного максимального тока нагрузки.

Резистор $R1$ — МЛТ-2 или ВС-2; $R2$ — СП-1 или СПО-0,5. Резистор $R3$ намотан константовым проводом на корпусе резистора МЛТ-2. Транзистор $V3$ может быть серий МП25, МП26 с любым буквенным индексом, диод $V4$ — серий Д7, Д9, Д311. Конденсатор $C1$ — К50-6 или К50-3. Стабилитрон Д8161 ($V1$) можно заменить тремя последовательно включенными стабилитронами Д814Д. Реле $K1$ — РЭС-9 (паспорт РС4.524.205). Кнопка $S1$ — МТ1-1 или П2К.

Конструкция прибора произвольная. Приступая к его налаживанию, движок переменного резистора $R2$ устанавливают в крайнее левое (по схеме) положение, к разъему $X1$ «Нагрузка» подключают электролампу мощностью 100 Вт и, вращая ручку переменного резистора $R2$, убеждаются в срабатывании реле. Резистор $R2$ можно снабдить шкалой и, подключая к прибору нагрузки различной мощности, отградуировать ее в единицах мощности или тока.

Максимальный ограничиваемый устройством ток нагрузки не должен превышать 1,5 А — могут подгорать контакты реле $K1$.

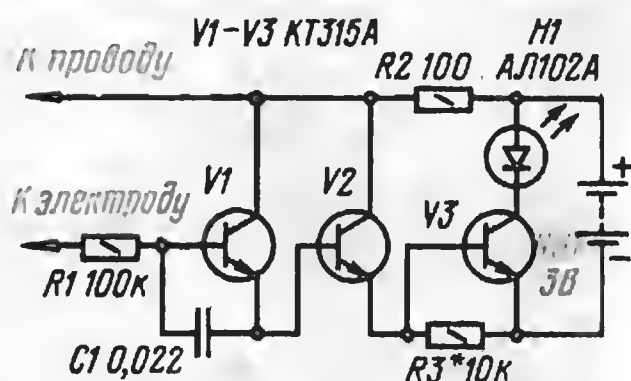
Устройство может найти применение в быту, радиокружках при проведении различных экспериментов, при настройке радиоаппаратуры.

г. Тула

Возвращаясь к напечатанному

ИНДИКАТОР - БРАСЛЕТ

Под таким заголовком в «Радио» № 9 за 1976 год, с. 33 опубликована заметка (авторы Г. Вареник, А. Кац), рассказывающая о простом устройстве, предназначенном для поиска проводов в связном кабеле или на коммутационной панели. Полезность и целесообразность применения подобного устройства в практике производства электромонтажных работ не вызывает сомнений.



Однако прибору свойственны такие недостатки, как, например, незащищенность входной цепи от внешних электромагнитных полей, использование германиевых и кремниевых транзисторов разных структур, невысокая экономичность из-за применения лампы накаливания.

В предлагаемом варианте индикатора-браслета, схема которого приведена на рисунке, эти недостатки устранены. В нем работают кремниевые транзисторы серии КТ315, характеризующиеся малым обратным током коллекторного перехода в широ-

ком диапазоне температур. При использовании транзисторов со статическим коэффициентом передачи тока 25...30 входное сопротивление прибора составляет 10...25 МОм. Повышение входного сопротивления нецелесообразно из-за возрастания вероятности ложного индицирования внешними наводками и посторонними проводимостями.

Достаточно большое входное сопротивление достигнуто применением составного эмиттерного повторителя $V1V2$. Конденсатор $C1$ (типа КЛС) создает глубокую отрицательную обратную связь по переменному току, исключающую ложную индикацию от воздействия внешних наводок.

Напряжение источника питания может быть увеличено до 4,5 В.

В исходном режиме устройство практически не потребляет энергии, так как сопротивление подключенной параллельно источнику питания цепи $V3H1$ в закрытом состоянии составляет 0,5...1 МОм. Потребляемый ток в режиме индикации не превышает 6 мА.

Корректировать входное сопротивление прибора можно подбором резистора $R3$, предварительно подключив ко входу цепочку резисторов общим сопротивлением 10...25 МОм и добиваясь при этом минимальной яркости свечения светодиода $H1$.

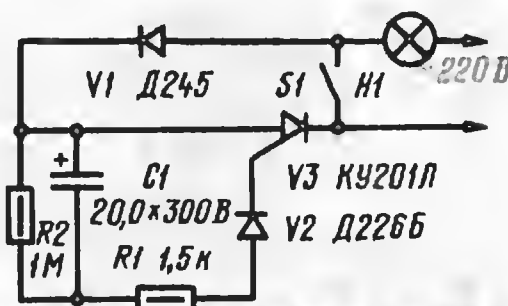
При работе с прибором необходимо выполнять правила электробезопасности, исключающие возможность случайной подачи напряжения в проверяемые цепи.

г. Житомирской обл.

ИЗМЕНЕНИЯ В ВЫКЛЮЧАТЕЛЕ-АВТОМАТЕ

В. ЛЮБАШЕНКО

При повторении варианта выключателя-автомата, предложенного А. Аристовым («Радио», 1978, № 8, с. 51), оказалось, что не всегда в коробку выключателя осветительной сети удается вместить все детали конструкции. Особенно это трудно сделать, если в автомате применять диоды Д245.



Учитывая, что с момента разрыва контактов сетевого выключателя до полного погасания лампы (40...50 с) освещенность помещения может быть пониженной (чтобы можно было пройти), я использовал для питания автомата однополупериодный выпрямитель (см. схему). Это позволило уменьшить габариты устройства.

Методика налаживания остается прежней. Для устойчивости работы автомата можно включить между катодом и управляющим электродом тристора резистор сопротивлением 510...1000 Ом.

г. Киев

УПРАВЛЯЕМЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ ЭМС

В. ГРИГОРЯН, С. СОРОКИН

Основным функциональным узлом электронного музыкального синтезатора (ЭМС) является генератор, управляемый напряжением. Число таких генераторов в составе ЭМС зависит от его сложности и может быть разным: от одного (генератора тонального сигнала) в самом простом и до десятка — в студийном. Типичная структурная схема управляемого генератора показана на рис. 1.

Несколько управляющих сигналов, обычно не более трех, поступают на сумматор. Результирующий сигнал подают на экспоненциальный преобразователь. Необходимость в этом преобразовании вытекает из того, что субъективное восприятие музыкального интервала между двумя тонами, как известно, связано не с разностью частот этих тонов, а их отношением. Далее напряжение преобразуется в зарядный ток частотоустанавливающего конденсатора собственно генератора тона, из-за чего частота его оказывается прямо пропорциональной этому току. Выходной сигнал генератора поступает на преобразователи для получения колебаний различной формы. Наиболее часто в ЭМС используют синусоидальное, пилообразное, треугольное и прямоугольное с регулируемой скважностью напряжения.

подавляющее большинство синтезаторов построено на принципе так называемого формантного синтеза, а не аддитивного, для которого характерно сложение звука из гармоник основного тона.

Поясним это на примере. Положим, что выход блока клавиатуры ЭМС соединен с одним из входов управляемого генератора. Тогда в зависимости от нажатой клавиши на входе генератора формируется напряжение, определяющее частоту генерируемого тона. Положим далее, что в ЭМС имеется второй управляемый генератор, который вырабатывает сигнал инфранизкой частоты. Если смешать выходные сигналы обоих генераторов, то почти никаких изменений частоты тона не будет. Если же подать сигнал второго, инфразвукового генератора на управляющий вход первого, будет слышно периодическое изменение высоты тона первого генератора с частотой второго, т. е. частотное вибрато.

Наличие экспоненциального преобразователя позволяет сохранить постоянной субъективную глубину вибрато во всем диапазоне тонов инструмента. Важно заметить, что оба эти генератора могут не иметь принципиальных схематических различий, более того, и управляющий генератор сам может быть управляем сигналом еще одного управляющего генератора. Таким образом, иерархия управляющих

сигналов дает возможность от одного генератора тонального сигнала получить звук чрезвычайно сложного строения.

Схема простейшего управляемого напряжением генератора представлена на рис. 2. Устройство генерирует напряжение пилообразной, треугольной и прямоугольной форм (последнее — с переменной скважностью) в интервале шириной почти в шесть октав (40 Гц... 3 кГц). Выходная частота прямо пропорциональна сумме напряжений на трех управляющих входах. Для обеспечения устойчивой работы генератора напряжение питания должно быть обяза-

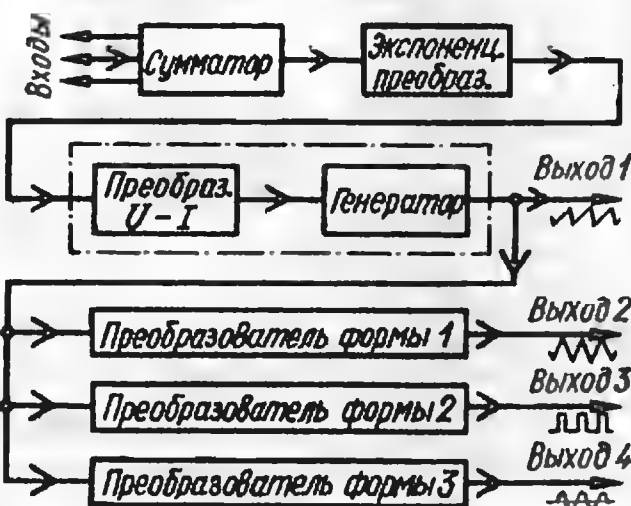
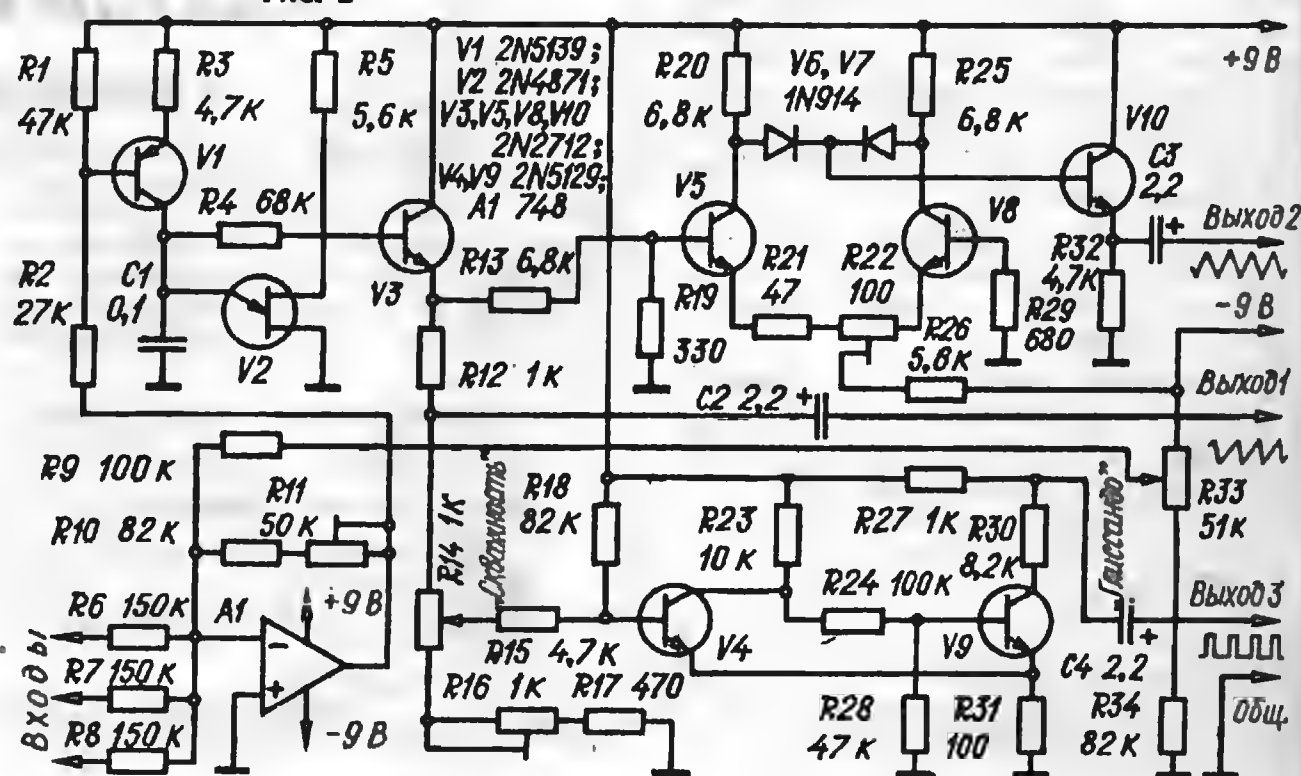


Рис. 1

Рис. 2

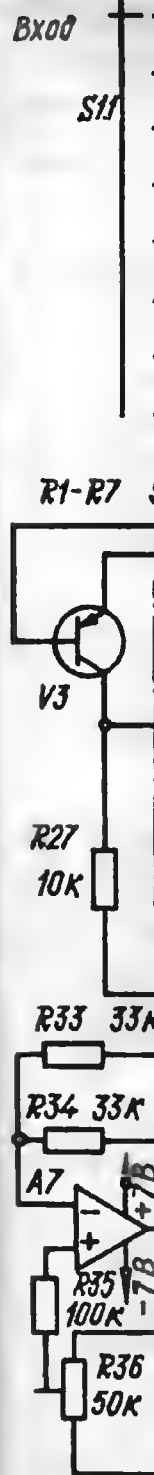


тельно стабилизировано. Сумматор входных сигналов выполнен на операционном усилителе (ОУ) А1.

Собственно генератор собран на однопереходном транзисторе V2 по стандартной схеме релаксатора. Конденсатор C1 заряжается через источник тока на транзисторе V1. Пилообразное напряжение с этого конденсатора через эмиттерный повторитель на транзисторе V3 поступает на выход 1. Переменным резистором R33 регулируют ток, протекающий через транзистор V1, тем самым изменяя частоту генератора.

Часть выходного пилообразного напряжения с делителя R13R19 поступает на вход дифференциального усилителя на транзисторах V5, V8. Напряжение на коллекторах этих транзисторов противофазно. Дiodы V6, V7 формируют на базе транзистора V10, а значит, и на выходе 2 напряжение треугольной формы. Подстроечный резистор R22 предназначен для балансировки дифференциального усилителя.

Прямоугольное напряжение с переменной скважностью вырабатывает триггер Шмитта на транзисторах V4, V9. Резистором R14 регулируют амплитуду пилообразного напряжения, поступающего на вход триггера, в результате чего изменяется скважность выходных прямоугольных импульсов. Подстроечным резистором R16 устанавливают входное напряжение так, чтобы в нижнем (по схеме) положении движка переменного резистора R14 длительность выходных импульсов была наименьшей.



На рис. 2 показана принципиальная схема одного из управляемых генераторов. Выходные сигналы от всех генераторов поступают на сумматор. Выход сумматора является выходным сигналом ЭМС. Выходные сигналы от всех генераторов поступают на сумматор. Выход сумматора является выходным сигналом ЭМС.

Сигналы от всех генераторов поступают на сумматор. Выход сумматора является выходным сигналом ЭМС.

РАДИО

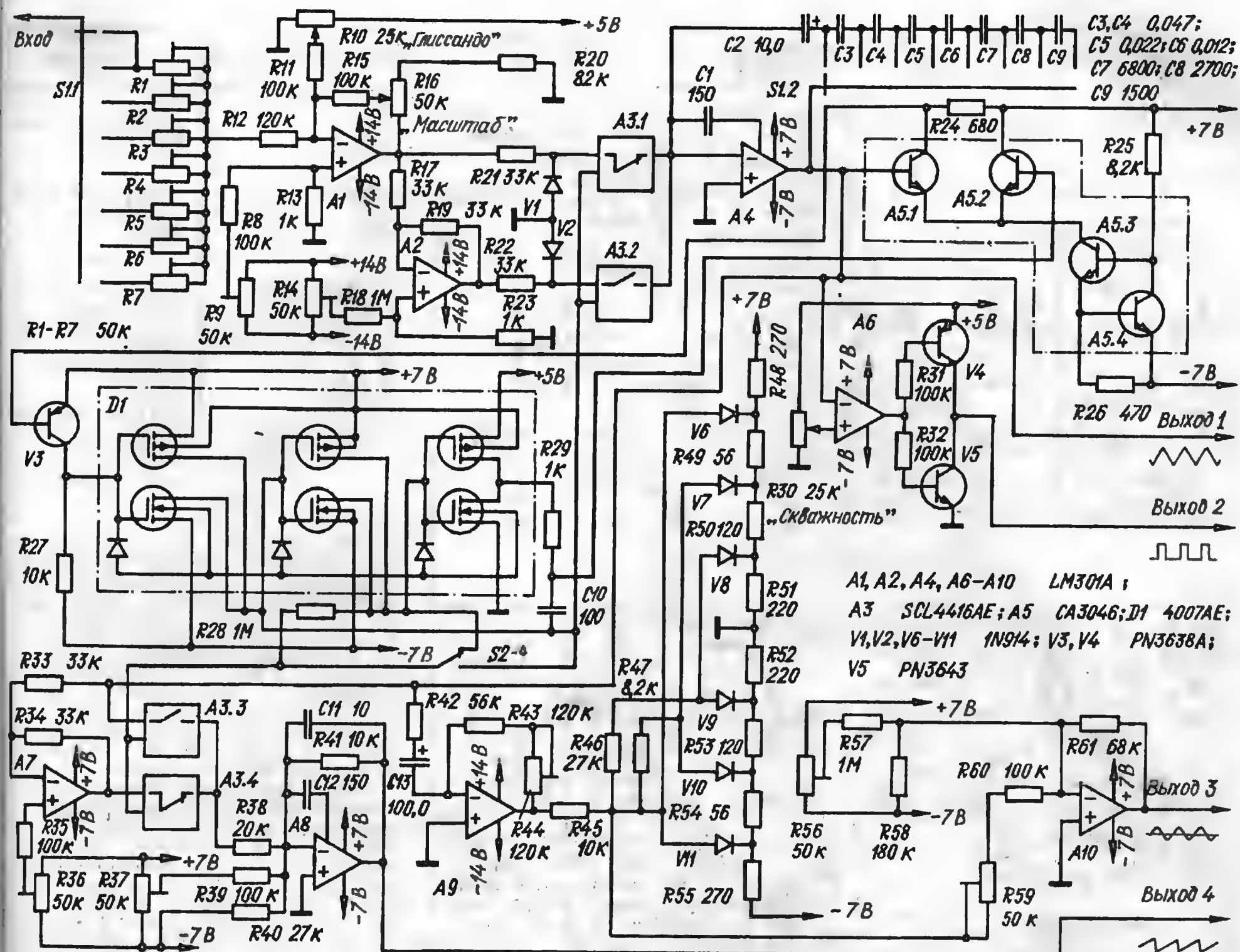


Рис. 3

На рис. 3 показана схема более сложного управляемого генератора. Он, в отличие от предыдущего, формирует еще и синусоидальное напряжение. Собственно генератор вырабатывает напряжение треугольной формы, из которого получают все остальные. Сумматор и экспоненциальный преобразователь на схеме отсутствуют. Генератор собран на операционных усилителях $A1$, $A2$, $A4$, элементах $A3$, $A5$, $D1$ и транзисторе $V3$. Управляющее напряжение, изменяющееся в пределах $0...5$ В, поступает на ОУ $A1$, коэффициент усиления которого переменным резистором $R16$ «Масштаб» может изменяться от 1 до 2. ОУ $A2$ включен инвертором. Микросхема $A3$ содержит две пары противофазных аналоговых ключей. Если подавить на их управляющие входы сигнал определенного логического уровня, один из ключей пары открывается, а другой — закрывается. Сопротивление открытого ключа $200...500$, а закрытого — 10^{12} Ом.

Сигналы с ОУ $A1$ и $A2$, прошедшие через ключи $A3.1$, $A3.2$, суммируются на входе интегратора, собранного на ОУ $A4$ и вре-

мязадающих конденсаторах $C2 - C9$. На транзисторах микросхемы $A5$, транзисторе $V3$ и микросхеме $D1$ выполнен триггер Шмитта, пороги срабатывания которого равны 0 и 5 В. Сигналы, управляющие ключами, формирует микросхема $D1$. Если на управляющих входах ключей напряжение логической 1, ключ $A3.1$ открыт, а $A3.2$ — закрыт. Поэтому напряжение на выходе интегратора будет линейно возрастающим. Как только оно достигнет уровня 5 В триггер Шмитта переключится и напряжение на выходе интегратора начнет линейно уменьшаться. По достижении им нулевого уровня снова переключится триггер Шмитта и цикл повторяется сначала.

Для того, чтобы получить прямоугольные импульсы с переменной скважностью, предусмотрен преобразователь, собранный на ОУ $A6$ и транзисторах $V4$, $V5$. Амплитуда импульсов на выходе преобразователя постоянна и равна 5 В. Преобразователь треугольного напряжения в пилообразное собран на ОУ $A7$, $A8$ и ключах $A3.3$ и $A3.4$. Переключатель $S2$ позволяет изменить форму «пилы» с линейно-возрастающей на линейно-убывающую. Синусои-

дальное напряжение формируется преобразователем на ОУ $A9$, $A10$. Входное треугольное напряжение сначала усиливается почти до 14 В, а затем с помощью диодно-резисторного преобразователя, имеющего нелинейную передаточную характеристику, преобразуется в синусоидальное.

Описанный выше генератор может работать в интервале частоты от 0,1 Гц до 10 кГц. Генератор имеет высокие характеристики и очень малую температурную нестабильность, но весьма сложен в реализации.

Генератор, схема которого показана на рис. 4, более прост, но обладает неплохими характеристиками. Интервал рабочих частот генератора — 0,1 Гц...12 кГц. Сумма входных напряжений поступает на экспоненциальный преобразователь на транзисторе $V3.1$, ток эмиттера которого стабилизирован транзистором $V3.2$ в диодном включении. В собственно генератор входят интегратор ($A1$), компаратор ($A3$) и разрядный транзистор ($V5$). Ток коллектора транзистора $V3.1$ заряжает конденсатор $C2$, и выходное напряжение ОУ $A1$ будет увеличиваться. Как только оно достигнет уровня 5,4 В, напряжение на выходе ком-

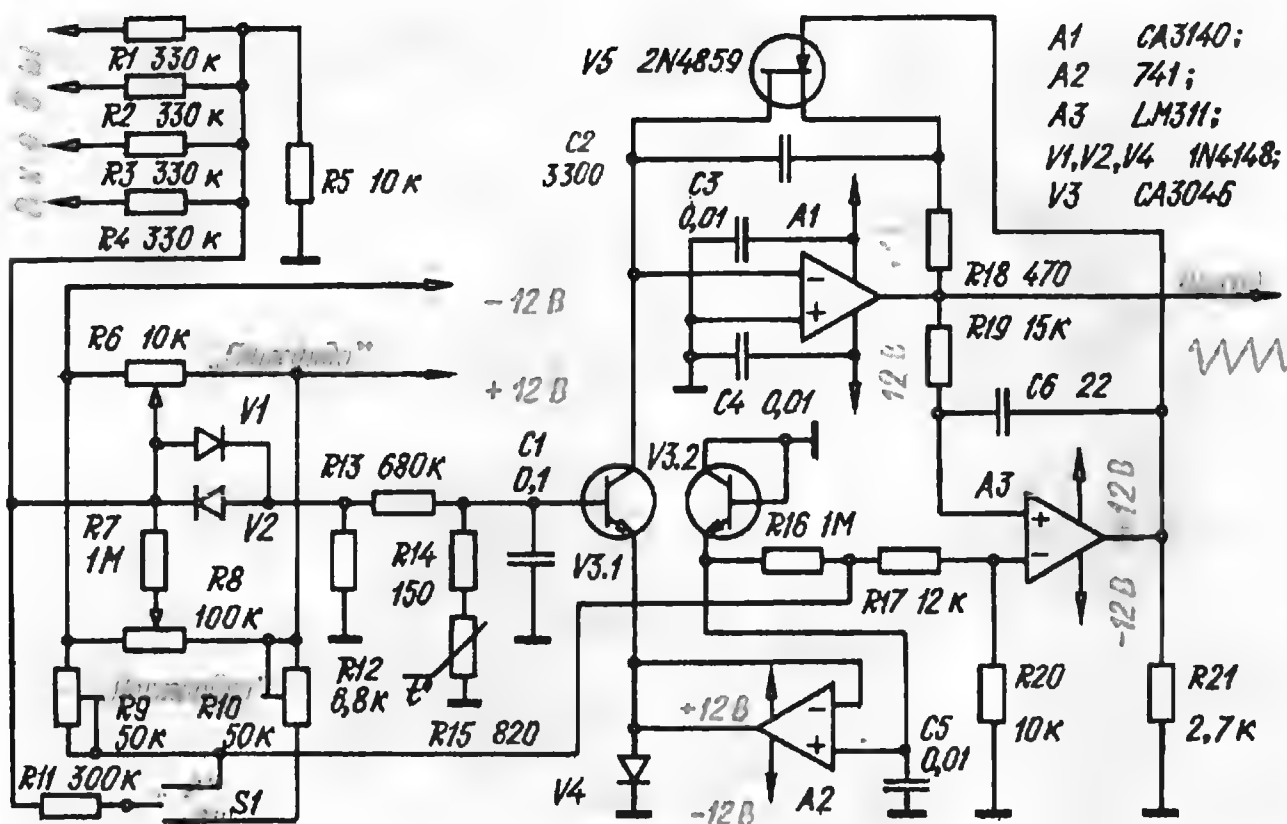


Рис. 4

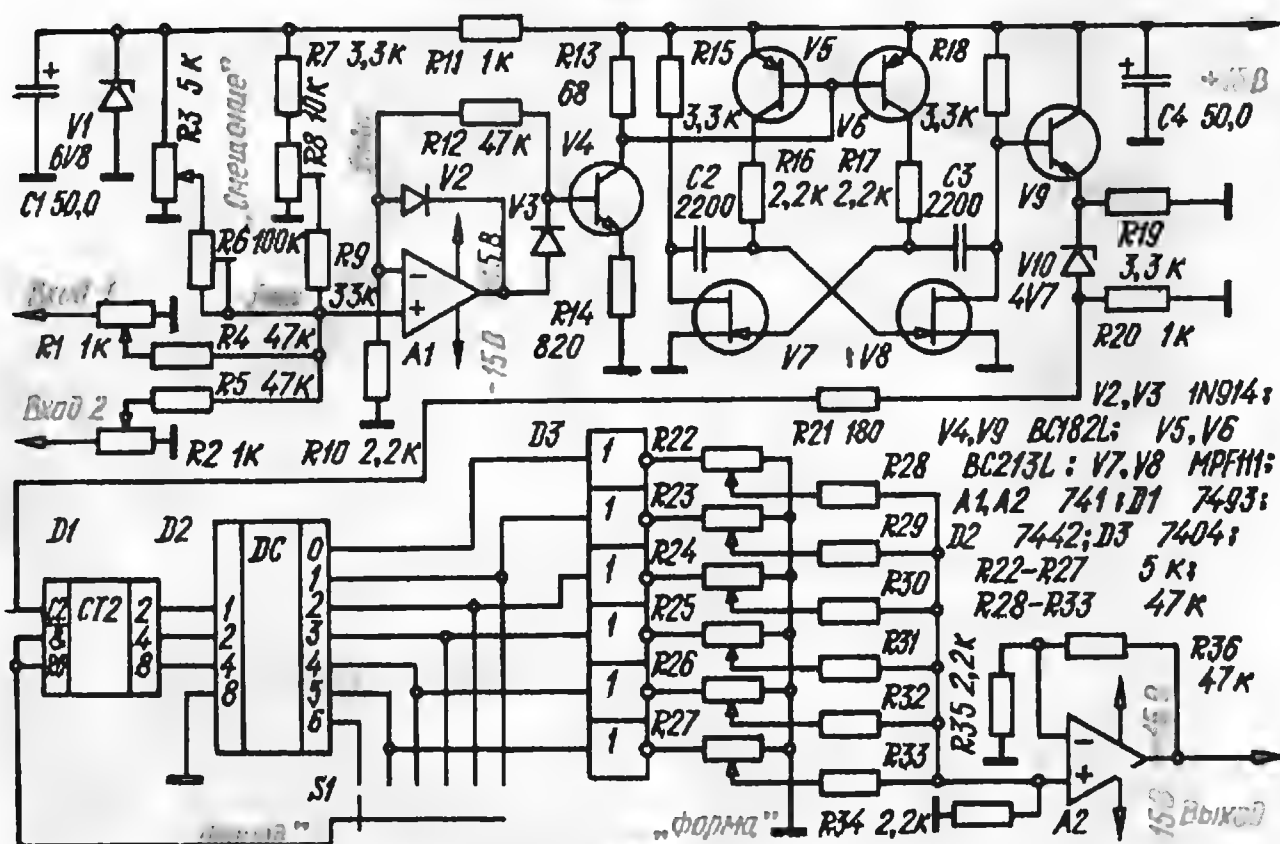


Рис. 5

паратора изменится с 12 В почти до нуля. При этом откроется транзистор V5, разрядит конденсатор C2, и цикл повторится. Сопротивление открытого транзистора V5 очень мало, время разрядки конденсатора C2 примерно равно 800 нс. Для температурной стабилизации генератора в цепь базы транзистора V3.1 включен терморезистор R15. Устройство содержит переключатель S1, позволяющий смещать строй генератора на две октавы вверх или вниз. Настройка генератора имеет некоторые особенности. Сначала переключатель S1 устанавливают в положение «+2» и подстроечным резистором R10 устанавливают тон нажатой клавиши, но на две октавы выше. Затем переключатель S1 переводят в среднее положение и ручкой «Настройка» устанавливают тон нажатой клавиши в своей октаве. И наконец, в положении «-2» переключателя переменным резис-

тором R9 устанавливают звучание тона на две октавы ниже. Генератор, схема которого изображена на рис. 5, интересен тем, что он вырабатывает последовательность прямоугольных импульсов, в последующем преобразуемых в ступенчатое напряжение. Число ступеней выбирают переключателем S1 «Период», а амплитуду каждой из них — переменными резисторами R22 — R27 «Форма». Входные управляющие напряжения передаются через аттенюаторы R1, R2 на экспоненциальный преобразователь на ОУ A1, выходной сигнал которого управляет источником тока, собранным на транзисторах V4 — V6. Источник тока, в свою очередь, регулирует частоту мультивибратора, выполненного на полевых транзисторах V7, V8. Последовательность импульсов снимается с нагрузки развязывающего эмит-

Иностранные приборы	Ближайшие отечественные аналоги
741 748 LM301A LM311	K140УД6 K140УД6; K153УД1 K521CA3
4007AE 7493 7442 7404	K176ЛП1; K155ИЕ5 K155ИД6 K155ЛН1
PN3638 PN3643 2N5139 2N4871 2N2712 2N5129 BC182L BC213L MPF111 1N914 1N4148	KT502 KT503 KT361; KT343A KT117Г KT315Б KT315Б, KT342A KT342A KT343A КПС104В — КПС104Д КД521А КД521А

терного повторителя на транзисторе V9 и поступает на двоичный счетчик D1. В каждый такт работы счетчик вырабатывает комбинацию импульсов, которая после преобразования дешифратором D2 и инвертирования элементами микросхемы D3 поступает на сумматор, собранный на резисторах R22 — R34 и ОУ A2. Сигнал логической 1 будет появляться поочередно на каждом из выходов дешифратора. Таким образом, в зависимости от положения переключателя S1 изменяется коэффициент пересчета счетчика.

Рассмотренные выше варианты управляемых генераторов не являются, конечно, единственно возможными, они лишь показывают пути построения этих узлов в ЭМС, открывая радиолюбителям широкое поле для творческих экспериментов. При этом нужно помнить о высоких требованиях к этим генераторам, и особенно к стабильности частоты. Человеческое ухо чувствительно к изменению высоты тона более чем к какому-либо другому параметру звука: оно способно фиксировать звуковысотную погрешность всего в 3 цента, т. е. 3% от полутона. Столь высокие требования могут быть обеспечены только при достаточном качестве блока клавиатуры, что обуславливает широкое применение в этих узлах цифровой техники.

В заключение приводится таблица некоторых типов отечественных аналогов микросхем и транзисторов, которые применены в генераторах, описанных в этой статье.

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. John S. Simonon. «A modular electronic music synthesizer». — «Radio Electronics» (США), 1973, май, с. 31—41.
2. «Music synthesizer». — «Electronics Today International» (Англия), 1978, июль, с. 38—41.
3. «International music synthesizers». — «Electronics Today International» (Англия), 1974, январь, с. 21—23; февраль, с. 24—28.
4. T. Orr, D. W. Thomas. «Electronic sound synthesizer». — «Wireless World» (Англия), 1973, с. 429—430.
5. R. Moog. «Voltage controlled electronic music modules». — J.A.E.S. (США), 1965, № 13, с. 200—204.

СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА «РАДИО» ЗА 1980 ГОД

(СОКРАЩЕННОЕ)

Первое число обозначает номер журнала, второе — страницу (начало статьи).

К 110-Я ГОДОВЩИНА СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ Ц. М. ЛЕНИНА

Историческое письмо вождя. А. Гороховский	2	4
Хроника великой жизни. Б. Яковлев	3	4
Электроника — двигатель прогресса. В. Глушков	4	1
Живое слово вождя. Н. Григорьева	4	4

РАДИОЭКСПЕДИЦИЯ «ЗАВЕТАМ ЛЕНИНА ВЕРНЫ»

Воспитание на славных традициях. Т. Шайнулли, А. Орлова	1	5
На славной земле Псковщины. В. Гревцев	2	2
Славные традиции москвичей. В. Николаев	3	2
На родине Ильича. Е. Руняцев	4	7
Итоги радиоза экспедиции	11	14

К 35-ЛЕТИЮ ВЕЛИКОЙ ПОБЕДЫ

Позывные «Ладoga-79». А. Вилько	1	7
Память сердца. Н. Ефимов	3	6
В эфире — мемориальные позывные. В. Полтавец	4	9
Великая победа. Н. Алексеев	5	1
Звучат позывные городов-героев. А. Гронов	5	5
Страницы биографии. А. Гриф	5	8
Встреча с П. Н. Рыбкиным. Л. Глюкман	5	9
Фронтовые друзья. С. Панчугон	9	6

НА ВСТРЕЧУ XXVI СЪЕЗДУ КПСС

На Шяуляйском телевизионном заводе	8	1
Москвичи на трудовой вахте	9	1
Высший форум коммунистов	9	1
Почетная обязанность советских граждан. В. Мосейкин	10	1
Горизонты «Горизонта». А. Гороховский, А. Гриф	10	3
Рубежи «Радиотехники». А. Гриф	11	2
Проблемы электроники будущего	11	7
К новым успехам. А. Манаев	12	1
Рубежи кольчугинцев. В. Гревцев	12	4

В ОРГАНИЗАЦИЯХ ДОСААФ

Внимание индивидуальной работе с курсантами. Г. Фролов, А. Профитов	1	8
Наш тренер. В. Носова	1	11
Радиолюбители сельскохозяйственного института. Л. Русман	1	12
Курсант хороший, а будущий солдат? Н. Белоус, М. Вобылен	2	6
Отпускник. Н. Банин	3	14
Студенческая радиолaborатория. Ш. Чабдарон	6	2
В эфире — Прикарпатье. С. Аслезов	7	5
Два дня на UK9LAA. М. Казанский	8	4
У передатчика — школьники. Б. Андреев	8	6
Удачный старт золочевских радиоспортсменов. В. Караян	9	3
Вторая профессия. Ф. Акутин	9	4
Чем богата Якутия? М. Казанский	11	9

УЧЕБНЫМ ОРГАНИЗАЦИЯМ ДОСААФ

Прибор для психометрических тестов. В. Романюта, Л. Юнито-ва	2	13
Усовершенствование пульта управления учебной аппаратурой. А. Барейчев	2	37
Имитатор звука выстрела. В. Иванов	4	24
Радиоуправление диампроекторами. Я. Стефанян	5	28
Синхронизатор к диампроектору «Протон». В. Иноземцев	12	34
Ферритовые магнитопроводы (учебный плакат № 38). Р. Мад-дин	3	16
Коммутационные устройства (учебный плакат № 39). Р. То-мас	8	16
Шаговые искатели (учебный плакат № 40). Р. Томас	10	16
Люминесцентные индикаторы (учебный плакат № 41). Б. Лиси-цын	12	16

СТАТЬИ, ОЧЕРКИ

Связисты — Олимпиаде-80. А. Гриф	1	1
Арктический радист. З. Каневский	3	18
Электронный авиадиспетчер. И. Казанский	5	15
На яхте вокруг света. Н. Григорьева	5	19
На всю планету. Г. Юшкарчук	7	1

АСУ «Олимпиада»	7	1
Депутат Сахалина. Б. Николаев	11	5

ГОРИЗОНТЫ НАУКИ И ТЕХНИКИ

По электронному хотению, по моему велению. И. Литвицкий	3	8
Электронные помощники врача. И. Литвицкий	6	4
В союзе с электроникой. Б. Гуревич	8	13
Чудеса современных «чародеев». И. Литвицкий	9	14

ВЫСТАВКИ

«Телеком-79» (советская экспозиция). С. Петров	1	30
«Телеком-79» (зарубежная экспозиция). С. Петров, В. Вино-градов	2	47
Новости измерительной техники. Э. Борноволоков	4	44
Выставка новых средств обучения. С. Минделевич	6	49
Новое в бытовой радиоаппаратуре. В. Труш	6	52
Новинки зарубежной электроники. В. Труш	7	44
«Телекиотехника-80». А. Михайлов	7	54
Бытовая электроника ГДР на Лейпцигской ярмарке 1980 года. А. Гороховский	8	43
Новинки электронной техники	8	57
Техника электрической связи ГДР (заметки с Лейпцигской ярмарки 1980 года). А. Гороховский	9	54
«Наука-80». В. Иванецкий	10	38
Смотр достижений молодежи (НТТМ-80). Э. Борноволоков	11	15
Творчество наших друзей (НТТМ-80). Э. Борноволоков	12	48
Электроника на страже здоровья. Н. Григорьева	12	14

РАДИОСПОРТ

О сверхдальнем распространении КВ. С. Голян	1	14
К новым рубежам. Н. Казанский	1	16
Место встречи — Кутаиси. А. Гриф	2	8
Без анны ли виноваты? Н. Григорьева	2	9
Прогноз тропосферного прохождения. С. Бубеников	2	15
К новым стартам, многоборцы! Ю. Старостин	6	7
Кто сильнее на КВ? Что показали подсчеты. В. Гронов	6	9
Еще и еще раз об этике. Г. Черкас	6	11
Встречи, которые не забываются. Ю. Жомон, Н. Григорьева, Г. Гал-кина	6	14
Сверхдальние QSO: оптимальные направления и периоды. А. Шля-новский	6	16
Размышления после победы. А. Малева	7	0
«Далекий» или «близкий» этот 160-метровый диапазон? Н. Григорь-ева, Г. Черкас	7	14
Воспитывать радиоспортсменов-патриотов. А. Одицова	8	2
Здравствуй, радиоклуб в Россоши. Н. Григорьева, Г. Черкас	8	8
Больше кубковых встреч. В. Бондаренко	9	8
В небольшом городке. Ф. Гибдрахманов	9	10
Бороться за чистоту эфира. М. Королев	9	11
Спортивный праздник в Липецке. А. Малева	10	6
Заметки с чемпионата. Ю. Старостин	10	7
Думая о будущих стартах. Н. Григорьева	10	9
Два года в экспедиции. В. Узуи	10	12
У ультракоротковолновика нулевого района. С. Бубеников	11	11
Старт чемпионата мира. А. Гороховский	12	6
Журнал ставит эксперимент. Б. Степанов	12	8

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИЕ СПУТНИКИ

Антенна для связи через ИСЗ. К. Харченко, К. Канаев	2	17
Ретрансивер-79. А. Куширов	5	12

CQ-U

Диплом «Беларусь»	1	17
Диплом «Минск»	1	17
Диплом «Тюмень»	2	11
Диплом «Мордовия»	2	11
Диплом «Забайкалье»	2	11
Диплом «Олимпиада-80» (дополнения к положению)	3	12
Дипломы для наблюдателей (список местных дипломов)	3	13
Диплом «Красный север»	4	22
Диплом «P-150-C» (изменения в распределении префиксов)	6	10
Диплом «Сыктывкар-200»	6	12
Диплом «Алтай»	7	10
Диплом «Евсей» (изменение во внешнем оформлении)	7	10
Диплом «Polvka» III степени (изменение условий получения)	7	10
Диплом «Bulgaria-1300»	9	12
Диплом «Измаил — город русской славы»	9	12
Диплом «Хакассия»	9	12
Дипломы ГДР	12	12
Наклейки к дипломам	5	21

енные положения о всесоюзных соревнованиях и чемпионатах	9	12
радиосвязи на КВ 1981-84 гг.	1	17
вые позывные	11	22

СПОРТИВНАЯ АППАРАТУРА

Передающая приставка к Р-250М2. Е. Суховерхов	1	19
	2	19
	10	63
Блок памяти для автоматических телеграфных ключей. Л. Мацаков	1	22
Настройка антенн с помощью измерителя АЧХ. И. Кавецкий, С. Гохберг	1	22
Фазовые ограничители речевых сигналов. В. Поляков	3	22
УКВ антенна с вертикальной поляризацией (ЗР)*	3	58
Высокочастотный индикатор нуля (ЗР)	3	58
Трансивер на 160 м. Я. Лаповок	4	17
Несколько советов коротковолновикам (160 метров в выходном каскаде; автоматическая регулировка усиления; аттенюатор на p-i-n диодах; нхром в антипаразитных дросселях). С. Бунин	5	14
Коаксиальный переходник. И. Концевой	5	23
Высокочастотный амперметр. А. Мешковец	5	23
Пульт управления вращением антенны. С. Гохберг	5	24
Диапазон 160 м в UW3D1. А. Колодка	5	24
Источник стабилизированного напряжения смещения. А. Рыжков	5	24
Полевая антенна. В. Чернышев	6	18
Приемник на 160 м. В. Поляков	6	20
Модернизация гетеродина в «Радио-77». В. Нилон	7	13
VOX для работы телеграфом. И. Гурженко	7	13
Входной блок КВ приемника. И. Шарнин	7	13
Подъемно-поворотный узел антенны. А. Толкушев, Г. Хонин	7	17
Реверсивные узлы в КВ трансивере. В. Васильев	7	19
K140MA1 в КВ аппаратуре. В. Громаковский, П. Залевский	7	21
Крепление антенны. Э. Гуськов	7	23
Модернизация «Волны-К». С. Матвеев, Л. Матвеева	7	23
Телеграфный ключ с «памятью». А. Явний, Н. Кулиш	8	17
Микросхемы K122 (K118) в КВ аппаратуре. Е. Фирсов	8	20
Фильтры на гармонических кварцах. Ю. Мединец	9	17
Управляемый делитель напряжения на p-i-n диодах. Г. Шульгин	9	19
О телеграфном ключе на элементах «2И-НЕ». В. Петров	9	19
АМ передатчик на 160 м. В. Грушин	9	20
Логарифмический компрессор. И. Рябоков, В. Чигарь	9	20
Трансвертер на 430 МГц. С. Жутяев	10	17
Обратимый тракт в трансивере. В. Васильев	10	20
Амбушюры для телефонов. Л. Евтеева	10	19
Кварцевый генератор. Г. Гуляев, Г. Члиянц	10	19
Устройство формирования сигнала «Конец передачи» (ЗР)	10	62
Второе рождение «Радио-76». Б. Степанов	11	17
Линейный усилитель. В. Кобзев, Г. Рощин, С. Севостьянов	11	18
QUA: идеи, эксперименты, опыт. С. Бунин	11	20
Простые антенны диапазона 160 м. Ю. Гребнев	12	18
Двойная треугольная антенна. В. Алябьев	12	19
О проверке дистиллированной воды. И. Иловайский	12	19
Бесконтактный антенный переключатель. Б. Говоров, Н. Шубин	12	20
Диапазонный гетеродин. Б. Тараторин	12	21

Ответы на вопросы по статьям, опубликованным в журнале в прошлые годы

Венгер А., Яценко В. Каскодный широкополосный усилитель мощности. — «Радио», 1978, № 3, с. 24.	1	62
Гречин А., Морозкин В. Комбинированный прибор радиоспортсмена. — «Радио», 1979, № 2, с. 22, 23.	3	62
Грушин В. Простой АМ передатчик. — «Радио», 1979, № 9, с. 18.	6	63
Всеволожский Л. «Квадрат» с переключаемой диаграммой направленности. — «Радио», 1978, № 6, с. 18.	8	63
Васильев В., Халичев А. Телеграфный ключ на элементах «2И-НЕ». — «Радио», 1978, № 7, с. 20.	9	62
Громов В. Антенны диапазона 160 м. — «Радио», 1979, № 10, с. 15, 16.	10	63

ДЛЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

Защитное устройство для сварочного аппарата. Б. Сеичук, Е. Колесников	1	40
Стабилизированный электропривод. Ю. Полянский, А. Медведев	2	45
Пробник монтажных кабельных А. Епифанов	3	26
Автомат управления стеклоочистителем (ЗР)	3	61
ШИМ для тиристорных регуляторов. А. Голосов	4	25
Электронные индикаторы уровня жидкости...		
...в системе гидравлического тормоза и сцепления. Э. Качанов	4	26
...в системе охлаждения. Н. Таранов	4	26
Датчик автосторожа. Л. Дидок	5	31
Герконовый «замок» электронного сторожа. В. Белитченко	5	39
Сигнализатор превышения скорости. А. Симельников	6	22
Устройство периодического включения стеклоочистителя (ЗР)	6	58
Регулятор мощности на логических микросхемах. А. Вдовкин, Р. Абульханов, Ю. Денин	7	22
Простой металлоискатель (ЗР)	7	61
Блокирующее устройство для мотоцикла. Г. Кузнецов	10	26

*Здесь и далее это сокращение обозначает «За рубежом»

Реле времени для фотопечати. А. Межлумян	11	22
Тахометр на микросхеме. Ю. Беляцкий	11	46
Искровой дефектоскоп. А. Кашев	12	23

Ответы на вопросы по статье А. Копанева «Ограничитель частоты вращения» («Радио», 1979, № 2, с. 31)	3	62
---	---	----

ПРОМЫШЛЕННАЯ АППАРАТУРА

Телевизоры-80. Н. Крохин, В. Слепнев	1	24
Радиоприемники, радиолы, магнитолы и магнитоаппараты. Модели 1980 года. Ю. Коноков	2	29
Звуковоспроизводящая аппаратура-80. Ю. Коноков	3	39
Аппаратура магнитной записи-80. Н. Боровков, Н. Крохин, Л. Курдюмова	4	33
	8	62
Телевизоры нового поколения	1	27
Структурная схема. С. Ельяшквич	5	25
Блок обработки сигналов. А. Пескин, Д. Филлер	6	27
Блок разверток. С. Ельяшквич	8	31
Источник питания. С. Ельяшквич	10	30
Новый усилитель мощности в магнитофоне «Юпитер-203-стерео». Ю. Маликов	5	36
Магнитолы «Рига-110» и «Аэлита-101». В. Хабибуллин, Г. Гриняев, Ю. Бродский, Е. Пастро	12	34
Ответы на вопросы по статье Ю. Маликова «Магнитофон «Юпитер-202-стерео» («Радио», 1978, № 1, с. 31)	7	63

КОРОТКО О НОВОМ

Катушечный магнитофон «Комета-118-стерео», комбинированное устройство «Вега-114-стерео», видеомагнитофоны «Электроника-505-видео» и «Сатурн-505-видео», кассетная магнитола «Весна-204», магнитоаппарат «Романтика-112-стерео»	1	29, 38
Кассетная магнитола «Рига-110», катушечный магнитофон «Ростов-104-стерео»	3	3-я с. обл.
Радиолы «Мелодия-110-стерео», кассетный магнитофон «Электроника-203-стерео», кассетный магнитофон «Весна-205», электрофон «Россия-102-стерео», телевизор «Юность-405», катушечные магнитофоны «Астра-208» и «Астра-209-стерео», кассетная магнитола «Эврика-302», телевизор «Рубин-Ц202»	5	17
Электропронграватель «Электроника Б1-04», радиоприемник «Аполгей-301»	7	30
Электрофон «Эстония-109-стерео», кассетная приставка «Весна-001-стерео», кассетный магнитофон «Весна-101-стерео», видеомагнитофон «Электроника-509-видео», телеустановка «Электроника Л-801»	7	38
Радиоприемник «Россия-306», кассетная приставка «Весна-102-стерео», электрофон «Электроника Д1-012-стерео», кассетные магнитофоны «Соната-211» и «Соната-214»	8	12, 21
Телевизор «Электрон-Ц260», музыкальный центр «Такт-001-стерео», кассетная магнитола «Томь-206», радиоконкомплекс «Романтика-002-стерео», радиоприемник с часами «Кварц-420»	10	14
Тюнер «Корвет-104-стерео», кассетный магнитофон «Весна-211-стерео»	12	2-я с. вкл.
Радиолы «Сириус-315-пано», телевизор «Электрон-736», автомобильная магнитола «Эврика-310-стерео», усилитель «Электроника Т1-040-стерео»	12	17, 39

РАДИОЛЮБИТЕЛЮ-КОНСТРУКТОРУ

LC-генератор на логической микросхеме. Н. Сало	1	41
Способ защиты полевых транзисторов. И. Мияшин	1	41
Бестрансформаторные генераторы для питания электродвигателей. О. Надолинский	1	49
Активный режекторный фильтр. П. Скоков	1	51
Устройство задержки импульсов (ЗР)	1	61
Основные технические требования к ЭМС. А. Володин	2	42
Регулируемые стабилизаторы напряжения на ОУ. В. Черный	3	33
Генератор тонального сигнала ЭМС. А. Володин	6	24
	7	27
Особенности запуска стабилизаторов напряжения на ОУ. В. Черный	7	29
Линейный усилитель на логическом элементе (ЗР)	7	58
Перестраиваемый режекторный фильтр (ЗР)	8	58
Художественное конструирование радиоаппаратуры. С. Петров, Ю. Сонов	9	26
Художественное конструирование УНЧ радиоконкомплекс. С. Петров	10	46
	11	33
Активный LC-фильтр. Л. Королев	9	30
Формирователь управляющих импульсов. А. Гаврилов	9	47
Звонное устройство для транзисторов. А. Григорьев	9	63
Многополосные регуляторы тембра на ОУ. В. Касьянов	10	27
Ультразвуковой преобразователь МУП-1. Н. Бородин, В. Морозов, Е. Конев	10	44
Синтез частотных и временных характеристик в ЭМС. В. Печатая, С. Сабуров	11	36
	12	24

Ответы на вопросы по статье М. Овечкина «Простые генераторы на микросхемах» («Радио», 1979, № 7, с. 31)	1	63
---	---	----

Телевизоры
Структурная
Блок обрабо

Блок развер
Источник пи
О цветных т
Регулировка
Кинескоп —
Канал цвет
Строчная р
Кадровая р
О вертикаль
Об антенн
Двухдиапаз
Антенна ко
Активная те
Выбор места
Комнатная
Малогабари
Устранение
двуми
Видеозобра
зон
Генератор ц

Ответы на в
Павлов Б.
с. 33
Харченко К.
1979, №
Бябикова М.
1978, № 9
Никифорова
с. 29

Гетеродин
Э. Сонов
Устранение
Электронны
О подсветк
Тракт ПЧ с
Коротковол
Автоматиче
Мультипли
Расчет пол
Уменьшение
Генератор

Ответы на
Коновалов
ЭЛТ.— «
Поляков В.
Чудновский
№ 3, с.
Поляков В.

Любарский
с. 31
Бигельдин
с. 38
Гумеля Е.

Регулятор
лов
Усилитель
Коммутатор
«Импульс
Разделитель
чаров

Регулятор
Электронн
доров
Улучшение
Эффективн
Трехполосн
Универсаль
ский, В.

Усилитель
чев.
Усовершен
Блок регул

Приставка
линичев

ТЕЛЕВИДЕНИЕ

Телевизоры нового поколения	1	27
Структурная схема. С. Ельяшкенвич	5	25
Обработка сигналов. А. Пескин, Д. Филлер	6	27
Развертка. С. Ельяшкенвич	8	31
Источник питания. С. Ельяшкенвич	10	30
Цветных телевизорах. С. Сотников	2	26
Регулировка при эксплуатации	4	31
Тескоп — эксплуатация и неисправности	7	24
Настройка цветности — неисправности и регулировка	9	22
Горючая развертка — неисправности и регулировка	12	29
Горючая развертка — устранение неисправностей	2	24
Вертикальной поляризации. А. Шур, Б. Мельников	6	30
В антеннах вертикальной поляризации. К. Харченко	3	17
Видеоаппаратура антенна. Г. Боричук, В. Булич, В. Шеломин	4	28
Антенна комбинированной поляризации. К. Харченко	4	58
Активная телевизионная антенна (ЗР)	8	28
Выбор места установки антенны. А. Шур	9	25
Омная антенна «Сигнал 1—12». В. Гургал	11	58
Малогабаритная телевизионная антенна (ЗР)	8	35
Устранение искажений цвета в телевизорах УЛПЦТ-59-П. Н. Авдеевич	10	32
Идеоизображение на экране осциллографа. Р. Майзульс, Ю. Уришзон	11	24
Генератор цветных полос. П. Ефанов, И. Зеленин	12	31
Ответы на вопросы по статьям, опубликованным в журнале в прошлые годы		
Вопросы. Б. Автомобильная телеантенна. — «Радио», 1979, № 5, с. 33	1	63
Вопросы. К. Канаев К. Объемная ромбическая антенна. — «Радио», 1979, № 11, с. 35, 36	6	62
Вопросы. М. Колпаков Ю. Теленгра «Морской бой». — «Радио», 1978, № 9, с. 17	7	62
Вопросы. В. Генератор сетчатого поля. — «Радио», 1979, № 8, с. 29	11	60

РАДИОПРИЕМ

Интеродина тюнера с широкополосным преселектором. В. Ирмес, Э. Сонова	1	46
Устранение фона в радиоприемниках. А. Бацулко	1	51
Электронные выключатели АПЧ. В. Дроздецкий, В. Сняков	3	36
Подсветка шкалы в радиоприемниках. И. Белоусов	4	61
Автоматический ограничитель помех. А. Гуляев, В. Липатов	5	34
Автоматический ограничитель помех (ЗР)	7	40
Умножительный фон в радиоприемниках. Н. Егоров	8	61
Автоматический ограничитель помех (ЗР)	9	40
Автоматический ограничитель помех (ЗР)	9	40
Автоматический ограничитель помех (ЗР)	11	38
Автоматический ограничитель помех (ЗР)	12	40

Ответы на вопросы по статьям, опубликованным в журнале в прошлые годы		
Вопросы. В. Романова Н. Многофункциональный индикатор на ЭЛТ. — «Радио», 1979, № 2, с. 32—34	3	63
Вопросы. В. Стереодекoder. — «Радио», 1979, № 6, с. 36, 37	3	63
Вопросы. В. Тракт ПЧ УКВ ЧМ приемника. — «Радио», 1979, № 3, с. 28	3	63
Вопросы. В. УКВ приемник с ФАПЧ. — «Радио», 1979, № 9, с. 33	7	62
Вопросы. С. Синхронный АМ детектор. — «Радио», 1979, № 10, с. 31	11	60
Вопросы. Ю. и др. Антенный усилитель. — «Радио», 1979, № 6, с. 38	11	61
Вопросы. Е. Переносный любительский. — «Радио», 1979, № 8, с. 38	11	61

ЗВУКОВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ

Регуляторы с управляемым делителем напряжения. Б. Новожилов	1	42
Усилитель с двойным дифференциальным входом. А. Поленов	1	44
Коммутатор для радиоконфлекс. А. Калныков	1	58
Импульсный усилитель НЧ (ЗР)	1	61
Разделительные фильтры в громкоговорителях. В. Клонов, М. Гончаров	2	34
Регуляторы на полевых транзисторах. С. Крейдич	8	63
Электронная регулировка усиления. В. Ерицев, В. Токарев, С. Федоров	2	35
Улучшение качества звучания на малой громкости (ЗР)	2	58
Эффективный регулятор громкости (ЗР)	2	58
Трехполосный любительский громкоговоритель. А. Голуничков	3	43
Универсальный предварительный усилитель-корректор. Е. Кремниевский, В. Шушурин, С. Лукьянов	3	45
Усилитель НЧ с синфазным стабилизатором режима. И. Акулиничев	10	63
Усовершенствование механизма ПЭПУ-74С. Н. Рачков	11	62
Блок регулирования громкости и тембра. Л. Галченко	3	47
Приставка к осциллографу для оценки качества усилителей. И. Акулиничев	4	40

Подключение стереотелефонов. А. Зимин, Г. Курзав	4	42
Взаивыключающий фильтр (ЗР)	4	58
Защита громкоговорителей. П. Корнев	5	28
Сверхтихоходный электродвигатель ЭПУ. А. Чантурня	5	29
Трехполосная акустическая система. А. Бутенко	5	32
Активный регулятор громкости. М. Кучев, В. Шевкунов	5	33
Фильтр для громкоговорителя с двумя НЧ головками. А. Бродский	5	38
Фазирование головок громкоговорителя. В. Алавердов	5	58
Индикатор выхода на светодиоды (ЗР)	5	61
Любительский электропроигрыватель. Ю. Щербак	6	41
Структурная схема, принцип действия	7	31
Узел диска	8	24
Каретка тангенциального тонара	9	42
Звукосниматель	10	24
Устройство управления ЭПУ. Блок питания. Налаживание проигрывателя	6	44
О регулировании громкости в стереофонических усилителях. П. Орлов, А. Приходько	6	61
Рокот-фильтр для ЭПУ (ЗР)	7	34
Предварительные усилители на микросхеме К2СС842. С. Коломийченко, Ю. Хоменко	7	35
Измерение выходного сопротивления усилителя мощности. В. Алавердов	7	36
Устойчивость усилителя и естественность звучания. А. Витушкин, В. Телеснин	7	42
Улучшение качества звучания. В. Чернявский	7	47
Доработка «Веги-106-стерео». Ю. Юрченко	7	56
Устранение щелчков в громкоговорителях. В. Германов	8	22
Современный электростатический громкоговоритель. В. Зуев	8	27
Регулятор глубины стереоэффекта. Валентин и Виктор Лексини	9	29
Настройка громкоговорителя-фазоинвертора. Г. Степанов	9	58
Два усилителя на микросхеме (ЗР)	9	58
Пиковый индикатор мощности (ЗР)	10	27
Многополосные регуляторы тембра на ОУ. В. Касметлиев	10	34
Переделка переменного резистора. Н. Зубченко	11	27
Усилитель мощности. В. Шушурин	11	32
Еще раз об улучшении звучания IOMAC-1. А. Лупырев, А. Мещеряков, С. Торбасев, В. Шоров	12	38
Регулятор громкости с сенсорным управлением. В. Козловский		

Ответы на вопросы по статьям, опубликованным в журнале в прошлые годы

Зыков Н. Многополосные регуляторы тембра. — «Радио», 1978, № 5, с. 40	1	62
Буряков И., Овчинников А. Усилитель мощности с малыми динамическими искажениями. — «Радио», 1978, № 11, с. 36	2	62
Сырица А. Мощный усилитель НЧ. — «Радио», 1978, № 8, с. 45—47	2	62
Шмелев О. Универсальный предварительный усилитель НЧ. — «Радио», 1978, № 2, с. 31	2	62
Салтыков О., Сырица А. Звуковоспроизводящий комплекс. — «Радио», 1979, № 8, с. 34—38	2	63
Гаревских И. Широкополосный усилитель мощности. — «Радио», 1979, № 6, с. 43	2	63
Стасенко Л. Многополосный регулятор тембра. — «Радио», 1979, № 10, с. 26	2	63
Майоров А. Звуковой усилитель мощности. — «Радио», 1979, № 2, с. 38—40	3	62
Астахов В. Усилитель с высокими динамическими характеристиками. — «Радио», 1979, № 3, с. 29, 30	3	63
Николаев А., Черных Ю. Стереофонический усилитель. — «Радио», 1979, № 7, с. 32, 33	5	62
Салтыков О. Малогабаритный громкоговоритель. — «Радио», 1977, № 11, с. 56, 57	6	62
Журенков А. Сдвоенные динамические головки. — «Радио», 1979, № 5, с. 48	7	63
Решетников О. Снижение искажений в усилителях мощности. — «Радио», 1979, № 12, с. 40	7	63
Лексини Валентин и Виктор. Многополосный регулятор тембра с аналогами LC-фильтров. — «Радио», 1979, № 10, с. 26	11	60
Козявин А. Монофонические программы звучат лучше. — «Радио», 1979, № 10, с. 27	11	61

МАГНИТНАЯ ЗАПИСЬ

Усилитель воспроизведения на микросхеме. С. Коломийченко, Ю. Хоменко	1	48
Бестрансформаторные генераторы для питания электродвигателей. О. Надолинский	10	63
Комбинированный индикатор уровня записи. И. Буриков, А. Овчинников	1	49
Автостоп с пьезодатчиком. Б. Шинкарев	9	62
«Маяк-203» может записывать лучше. Д. Альшаев	2	38
Стабилизатор частоты вращения двигателя (ЗР)	2	40
Переключатель рода работы. С. Алферов	2	46
Индикатор направления движения ленты. М. Бибилов	2	61
	3	63
	3	35

Балансировка каналов стереомагнитофона. В. Ратинский	4	30
Новое в ЛПМ кассетных магнитофонов. В. Кирichenko, А. Дрозд, В. Шиян	4	41
Повышение качества записи. Е. Тюрин	4	43
Стереоминдикатор уровня записи. А. Коломиец	4	57
Контрольный канал воспроизведения. С. Грушин	5	36
Шумоподавитель. А. Ашметков	5	37
Катушки № 18 в «Яузе-207». О. Перминов	5	44
Установка скорости ленты. Ю. Аскаров	5	44
Продление срока службы головок. В. Ефимов	6	46
Выходной каскад усилителя записи. А. Григорьев	6	47
Усилитель воспроизведения. Я. Дрейже	6	48
Пиковый индикатор уровня. Г. Бердичевский	6	48
Чтобы не «заедала» лента в кассете. В. Чичин	7	47
Три головки в унифицированном ЛПМ. В. Соколенко, В. Шуляев	8	39
Лектопротяжный механизм. В. Гречин	9	44
	10	35
	11	39

Пиковый индикатор для магнитофона. В. Рогозов	9	29
Устранение наводки. Л. Дубиковский, Р. Гвоздык	10	57
Доработка «Ноты-304». Н. Ермолинский	10	57
Время звучания — вдвое больше. Ю. Семенов	11	41
Блок питания магнитофона из готовых узлов	12	28
Фильтр для измерения параметров магнитофона. М. Ганзбург, А. Цанов	12	44
Оптимизация тока подмагничивания. Б. Григорьев	12	46

Ответы на вопросы по статьям, опубликованным в журнале в прошлые годы		
Зыков Н. Узлы любительского магнитофона. — «Радио», 1979, № 3, с. 56	1	62
Черкинский Л. Динамический шумоподавитель. — «Радио», 1979, № 5, с. 46, 47	1	63
Лукин Е. Электронный стабилизатор — переключатель частоты вращения двигателя. — «Радио», 1979, № 12, с. 38	7	62
	8	62
Ошмянский И. Автоматический пуск магнитофона. — «Радио», 1979, № 10, с. 29	11	60
Родионов А. Приставка к «Маяку-203». — «Радио», 1979, № 8, с. 47	11	61

ЭЛЕКТРОННЫЕ МУЗЫКАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

Основные технические требования к ЭМС. А. Володин	2	42
Генератор тонального сигнала ЭМС. А. Володин	6	24
	7	27
Синтез частотных и временных характеристик в ЭМС. Б. Печатнов, С. Сабуров	11	37
	12	24
Генератор для настройки музыкальных инструментов. Г. Гришин	3	56
Преобразователь спектра. В. Клопов	4	56
Модулятор звука. А. Червоцкий	4	57
Синтезатор музыкальных ритмов. А. Хорохордин	5	44
Удвоитель частоты для электрогитары (ЗР)	6	61
Многоголосный ЭМИ (ЗР)	7	58
Преобразователь спектра для электрогитары. В. Мясников	8	37
Делитель частоты для многоголосного ЭМИ. В. Беспалов	9	52
Генераторно-делительный блок многоголосного ЭМИ. А. Долин	10	58
Управляемые генераторы ЭМС. В. Григорян, С. Сорокин	12	56

Ответы на вопросы по статьям, опубликованным в журнале в прошлые годы		
Печатнов Б., Коновалов В. «Лесля»-приставка. — «Радио», 1979, № 11, с. 42	7	62
Семиреченский И. Мягкая атака звука электрогитары. — «Радио», 1976, № 3, с. 40	8	62

ЦЕПЬ МУЗЫКА

Выходной блок ЦМУ. Н. Голубин, В. Устенко	2	18
Экранное устройство ЦМУ. В. Гусев	2	41
Детектор ЦМУ. В. Коваленков	7	43
Экран для светодинамической установки. Р. Гайнутдинов	9	29
Введение в ЦМУ канала фона. И. Кушкин	9	43
Устройство светового сопровождения музыки. В. Максимов	12	56
Фотолампа в ЦМУ. А. Аристов	12	45

Ответы на вопросы по статьям, опубликованным в журнале в прошлые годы		
ЦМУ с фазовым управлением тринистором. — «Радио», 1978, № 9, с. 61	1	62
Калабугин В. Компрессор входного сигнала ЦМУ. — «Радио», 1979, № 5, с. 35	3	63

РАДИОПРИЕМНИКИ

Прибор для проверки исправности транзисторов. В. Кирсанов	1	45
Комбинированный измерительный прибор. Валентин и Виктор Лексин	1	55
Восьмиканальный коммутатор (ЗР)	2	61
Низкочастотный измерительный комплекс. М. Овечкин	4	46
Миниатюрный вольтметр-частотомер. Ф. Владимиров	5	40
Простой частотомер (ЗР)	5	61
Измеритель емкости на ОУ (ЗР)	6	58
Измерение мвч ВЧ напряжений. Б. Степанов	7	55
	12	28
Индикатор напряжения (ЗР)	7	61
RC-генератор. А. Майоров	8	47

Генератор качающейся частоты (ЗР)	8	58
Пробник-компаратор (ЗР)	8	61
Любительский осциллограф. С. Нор, В. Мартынов	9	48
Широкодиапазонный измеритель RCL (ЗР)	9	61
Индикатор полярности. М. Заржевский	10	29
Измеритель индуктивности. Л. Новоруссов	10	41
Предварительный делитель. С. Бирюков	10	61
Простой функциональный генератор. Л. Ануфриев	11	42
Пробник для проверки однопереходных транзисторов. М. Левин	11	40
Коммутатор для осциллографа. В. Трегуб, Е. Иволга	12	47
Ответы на вопросы по статьям, опубликованным в журнале в прошлые годы		
Гавриленко В., Шаров К., Шербаков Б. Аналоговый частотомер. — «Радио», 1979, № 8, с. 56, 57	5	63
Семенов В. Осциллограф радиолубителя. — «Радио», 1978, № 4, с. 45	8	62
Бузыкин О., Павлов В. Вольтметр с линейной шкалой. — «Радио», 1979, № 11, с. 45	9	62

ЦИФРОВАЯ ТЕХНИКА

Электронные часы. С. Бирюков	1	52
Логические пробники (подборка)	3	30
Сигнализатор тактовых импульсов. В. Ерохин	3	35
Формирователь импульса сброса. В. Команев	3	38
Управление семисегментными индикаторами. Ю. Самойлов	10	29
Генераторы для электронных часов. Г. Коротаев	11	57
Генератор минутных импульсов. Г. Лаусекер	11	35

Ответы на вопросы по статьям, опубликованным в журнале в прошлые годы		
Овечкин М. Универсальный телеграфный блок. — «Радио», 1979, № 3, с. 45—48; № 4, с. 45—48	1	62
Бирюков С. Счетчики на микросхемах. — «Радио», 1976, № 2, с. 42; № 3, с. 36	6	62

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

Многоканальный блок тиристорных регуляторов. В. Черный	1	57
Преобразователь напряжения. А. Горбов	2	44
Регулируемые стабилизаторы напряжения на ОУ. В. Черный	3	33
Защитные устройства. Б. Новожилов	5	56
«Реверсивный» преобразователь. Н. Иванов	6	51
Особенности запуска стабилизаторов напряжения на ОУ. В. Черный	7	29
Стабилизатор напряжения с защитой от перегрузок. С. Кавыгин	8	45
Экономичный стабилизатор напряжения. В. Бегунов	8	46
Устройство для контроля зарядки батарей аккумуляторов. Е. Тюрин	8	46
Мощный стабилизированный преобразователь напряжения. Б. Павлов	9	51
Логический элемент в стабилизаторе напряжения. Г. Мисюнас	9	50
Высоковольтный регулируемый. В. Бунин	10	40
Лабораторный блок питания. Н. Сухов	11	46

Ответы на вопросы по статьям, опубликованным в журнале в прошлые годы		
Межлумин А. Стабилизированный регулятор мощности. — «Радио», 1978, № 2, с. 26, 27	2	62
Захаров В. Простой стабилизатор напряжения. — «Радио», 1979, № 3, с. 27	3	63

«РАДИО» — НАЧИНАЮЩИМ

Диапазон 160 м — в «Селге 405». Р. Гаухман	1	34
Передачник начинающего спортсмена. П. Стрезев, В. Громов	3,4	49
Советы наблюдателям. А. Вилкс		
Аппаратный журнал и учет наблюдений	6	36
Когда и как наблюдать?	7	52
QSL-карточки	8	53
Учет и хранение QSL-карточек	12	50
Электронный ключ «Юный радиотелеграфист». Б. Григорьев	9	33
Приемник начинающего радиоспортсмена. В. Борисов	10	50
	11	52

Простой ГКЧ. Б. Степанов	1	33
Работа с ГКЧ. Б. Степанов	4	51
Генератор прямоугольных импульсов. В. Тарасов	3	51
	10	63
Измерение емкости электролитических конденсаторов. В. Черников	12	54

Трехдиапазонный супергетеродин. Н. Катричев	2	49
	10	63
Мегафон. В. Васильев	5	49
Наручный приемник «Мишка». Ю. Хохлов	6	33
Повышение селективности приемника прямого усиления. И. Федун	6	38
Усилитель НЧ. С. Фидца	8	50
Улучшенный вариант приемника. А. Сугак	11	51
ЭМИ на одной микросхеме. Ю. Пахромов	12	49

Автомат-выключатель освещения. А. Аристов	5	53
Упрощенное световое табло. А. Партия	6	34
Защита блока БСП-6 от перегрузок. Н. Макарець	7	50
Сигнализатор превышения напряжения. В. Макаричев	7	51
Закрыта ли дверь? В. Смирнов	7	51
Цветосинтезатор. З. Луценко	8	49
Сменный блок питания. А. Кошлов	8	55
Вариант стабилизатора на два фиксированных напряжения. В. Авдоин	8	55
Три конструкции одного кружка. П. Язев	9	35
Автомат-выключатель освещения. А. Медведев	9	38
Шахматные часы. Н. Назаров	10	49
Сторожевое устройство. В. Смирнов	10	53
Ограничитель переменного тока. А. Есеев	12	54

Захваты шарик (игровой автомат). Б. Игошев	2	52
Простая электронная «канарейка» (ЗР)	3	61
Генератор случайных чисел. А. Евсеев	5	51
Многотональный генератор. В. Воробьев	6	39
Кто быстрее? (игровой автомат). В. Новиков	7	49
Электронный «соловей». А. Ануфриев	10	53
Световое оформление елки. С. Юров, А. Когас	11	49
Источники пульсирующего напряжения для елочных гирлянд. Б. Любимцев	11	50
Мини-конкурс: анализ, итоги	11	54
	12	52

Возвращаясь к напечатанному

Маломощный блок питания. А. Аристов	3	53
Ремонт электронных часов	5	54
Игра «Красный или зеленый?» работает. В. Сидорчук	5	54
Индикатор-браслет. Е. Савицкий	12	55
Изменения в выключателе-автомате. В. Любашенко	12	55
Ответы на вопросы по статьям, опубликованным в журнале в прошлые годы		
Яковлев Б. Фотоэкспозиметр. — «Радио», 1979, № 1, с. 49	3	62
Тарарака А. Стерефонический усилитель НЧ. — «Радио», 1979, № 8, с. 50	6	62
	7	63
Иваненко В. Усилитель мощности НЧ. — «Радио», 1979, № 12, с. 52	8	62
Вартересов В. Усовершенствование приставки П222. — «Радио», 1979, № 12, с. 54	9	62

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ

Ножной переключатель из П2К. В. Коновалов, Б. Печатнов	1	26
Соединение деталей из ДСП. А. Журенков	1	26
Фишка входного разъема электрофона. К. Сокаев	1	26
Щуп-насадка из цангового карандаша. А. Когель	1	45
Самодельный штыревой радиатор. А. Башня	4	61
Ручки для переменных резисторов. А. Матвеев	5	50
Бескаркасная катушка трансформатора. А. Фидянов	5	55
Штыревая антенна из рулетки. Л. Ломакин	5	55
Изоляционная масса. В. Зубрицкий	5	55
Ножки для приборов. С. Яриозек	5	55
Направляющие стойки для магнитофона. Л. Невастьев	5	55

НИКОЛАЙ НИКОЛАЕВИЧ СТРОМИЛОВ

«OK21D de UA3BN SK», — эти обычные, знакомые каждому коротковолновому слова прозвучали в эфире 3 ноября 1980 года. Кто бы мог предвидеть, что они станут последними...

16 ноября 1980 года не стало одного из старейших радиолюбителей страны, известного полярника-радиота коммуниста Николая Николаевича Стромилова.

Многие десятилетия по нему равнялись сотни советских коротковолновиков. Кристальная честность и необычайная скромность, нетерпимость к зазнайству, высочайшее мастерство и трудолюбие — за эти качества его любили и уважали.

Свой путь радиота Н. Н. Стромилов начал в 1928 году в рядах ленинградских коротковолновиков. Вместе со своими товарищами, работавшими в Опытной радиолaborатории (ОРЛ), он создавал радиостанции для полярных экспедиций и первых мощных радиопередатчиков в Арктике. В 1933 году совместно с Э. Т. Кронкелем он участвовал в легендарном ледовом походе «Челюскин», а в 1937 году вместе с папанинцами отправился на базу экспедиции — на о. Рудольфа. Там, в один из разведывательных полетов, который состоялся 5 мая, самолет П. Г. Голловина достиг Северного полюса. Члены экипажа, среди которых был и бортрадиот Н. Н. Стромилов, были первыми советскими людьми, побывавшими над полюсом. Этому незабывае-

Защитное покрытие. А. Гурья		
Нумерация проводников платы. Е. Габринович		
Компоновка и разметка печатной платы. В. Улья		
Раствор для травления плат. Л. Соколов		
О нанесении рисунка на плату. О. Медков		
Монтажный пистон. А. Чередики		
Изготовление лицевой панели. В. Чернявский, В. Выхулов		
Пробивка узких щелей. В. Исаков		
Как сделать витой шнур. В. Савошенко		
Чистка грампластинок... клеем ПВА. А. Козыан		
Приспособление для формовки и монтажа микросхем. В. Величко		
П. Бойко		
Изготовление печатной платы для микросхем. В. Карякин, Л. Морозова	8	36
Нанесение рисунка печатных проводников. В. Павлов	8	36
Переходник для монтажа микросхем. И. Кочков	8	37
Нанесение символов на печатную плату. В. Яланский	11	45
Усовершенствование паяльника. И. Сухопара	11	45
Облуживание эмалированного провода. В. Яланский	11	45
Увеличение срока службы жала. А. Лахно	11	45
Лужение тонких проводов. Ю. Викторов	11	45
Держатель из сырой резины. Ю. Шаталов	11	45
Магнитный держатель. В. Павлов	11	45

СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Магнитопроводы НЧ трансформаторов и дросселей. Р. Малинин	1	59
Кинескопы для цветного телевидения. М. Герасимович	2	59
Сводная таблица параметров операционных усилителей. Ю. Назаров, Е. Воробьев	3	59
Микросхемы К174ХА2 и К174УР3. Г. Александров	4	59
Пьезокерамические фильтры. ФП1П-049а, ФП1П-049б. В. Харитонов, В. Аблюгин	4	60
Предлагает «Электронизмеритель» (технические характеристики комбинированных приборов Ц4311, Ц4312, Ц4313, Ц4315, Ц4317, Ц4323, Ц4324, Ц4328)	5	42
Тумблеры. Р. Томас	5	59
Измерительные приборы (технические характеристики комбинированных приборов Ц4340, Ц4341, Ц4352, Ц4353, Ц4354, Ц4360, Ц4380)	6	50
Флюсы для пайки. Л. Ломакин	6	59
Расчет индуктивностей на кольцевых магнитопроводах. Р. Малинин	7	45
Приборы производственного объединения «Электронизмеритель» (приставка для измерения параметров транзисторов; вольтампер-фазометр ВАФ-85М; миллитесламетр Ф4356)	7	57
Малогабаритные реле постоянного тока. Р. Томас	7	59
Транзисторы серии КТ3107. А. Алексеев	8	59
Интегральный двойной предварительный усилитель К548УН1. А. Богдан	9	59
Микропереключатели типа МП. Р. Карлин	10	59
Полевые транзисторы серии КП307. Л. Гришина, Н. Абдеева	10	60
Упрощенный расчет трансформаторов питания. Р. Малинин	11	62

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ*

Как отличить головки ГЗКУ-631РА с алмазной иглой и ГЗКУ-631Р с корундовой иглой?

*Остальные материалы этого раздела включены в соответствующие тематические разделы содержания.

мому событию посвящена книга Стромилова «Впервые над полюсом».

Великая Отечественная война застала Н. Н. Стромилова в Ленинграде. На его долю выпала полная самоотверженности и риска работа в Ленинградском штабе партизанского движения. Впоследствии о славных подвигах своих боевых товарищей Николай Николаевич в содружестве с Е. С. Безманом рассказал в книге «Часовые партизанского эфира».

Лучшие годы своей жизни Н. Н. Стромилов отдал Арктике. Он руководил строительством радиопередатчика на мысе Шмидта, был начальником связи Штаба морских операций Западного сектора Арктики, начальником радиометцентра на о. Диксон.

Став известным полярником, первоклассным радиотом и радиоинженером, Н. Н. Стромилов никогда не забывал своего увлечения короткими волнами. Во многих начинаниях энтузиастов эфира он был в первых рядах. Не случайно в его обширной коллекции радиолюбительских дипломов многие имеют № 1.

Навсегда умолк UA3BN. Никогда больше не раздастся в редакции телефонный звонок, и мы не услышим его дружеский, чуть сипловатый голос. Но навсегда в нашей памяти останутся светлый образ и славные дела нашего друга и товарища.

Редакция журнала «Радио»

СОДЕРЖАНИЕ

НАВСТРЕЧУ XXVI СЪЕЗДУ КПСС

- На трудовой вахте 1
 А. Мамаев — К новым успехам 1
 Слава покорителям космоса! 3
 В. Гревцев — Рубежи кольчугинцев 4

РАДИОСПОРТ

- А. Гороховский — Старт чемпионата мира 6
 Б. Степанов — Журнал ставит эксперимент 8
 К. Родни, Ю. Старостин — Уроки встречи в Бауце-
 не 10
 В. Ефремов — Нужна разносторонняя подготовка 11
 CQ-U 12

УЧЕБНЫМ ОРГАНИЗАЦИЯМ ДОСААФ

- Б. Лисицын — Вакуумные люминесцентные индикато-
 ры 16
 Для советского человека. «Корвет-104-стерео», «Вес-
 на-211-стерео», «Сириус-315-пано», «Электроника
 Т1-040-стерео», «Электрон-736», «Эврика-310-сте-
 рео» 17, 34

СПОРТИВНАЯ АППАРАТУРА

- Ю. Гребнев — Простые антенны диапазона 160 м 18
 Радиоспортсмены о своей технике. Двойная треуголь-
 ная антенна. О проверке дистиллированной воды 19
 Б. Говоров, Н. Шубин — Бесконтактный антенный пе-
 реключитель 20
 Б. Тараторин — Диапазонный гетеродин 21

ДЛЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

- А. Кашеев — Искровой дефектоскоп 23

РАДИОЛЮБИТЕЛЮ-КОНСТРУКТОРУ

- Б. Печатинов, С. Сабуров — Синтез частотных и вре-
 менных характеристик в ЭМС 24

ТЕЛЕВИДЕНИЕ

- С. Сотников — О цветных телевизорах 29
 П. Ефанов, Н. Зеленин — Генератор цветных полос 31

ПРОМЫШЛЕННАЯ АППАРАТУРА

- В. Хабибуллин, Г. Гринман, Ю. Бродский, Е. Пиастро —
 Переносные кассетные магнитолы «Рига-110», «Аэли-
 та-101» 34

ЗВУКОВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ

- В. Козловский — Регулятор громкости с сенсорным уп-
 равлением 38

РАДИОПРИЕМ

- В. Голофаев — Генератор комплексного стереосиг-
 нала 30

МАГНИТНАЯ ЗАПИСЬ

- М. Ганзбург, А. Цапов — Фильтр для измерения пара-
 метров магнитофона

ИЗМЕРЕНИЯ

- В. Трегуб, Е. Иволга — Коммутатор для осциллогра-
 фа

«РАДИО» — НАЧИНАЮЩИМ

- Ю. Пахомов — ЭМИ на одной микросхеме
 А. Вилкс — Советы наблюдателям. Учет и хранение
 QSL
 UK3RAP — Позывные сельской школы 5
 С. Бирюков — Мини-конкурс: анализ, итоги 52
 В. Черников — Измерение емкости электролитических
 конденсаторов 5
 А. Евсеев — Ограничитель переменного тока 54
 Возвращаясь к напечатанному. Индикатор-браслет.
 Изменения в выключателе-автомате 5.

- Н. Григорьева — Электроника на страже здоровья 1
 Возвращаясь к напечатанному. Блок питания магнито-
 фона из готовых узлов. Измерение малых ВЧ напря-
 жений 2
 Обмен опытом. Синхронизатор к диапроектору «Про-
 тон». Фотолампа в ЦМУ. Устранение перегрузок
 миллиамперметра при работе с приставкой Р4340 34, 4
 Г. Черкас — Встать! Суд идет!
 По материалам иностранных журналов. Оптимизация
 тока подмагничивания. В. Григорян, С. Сорокин —
 Управляемые генераторы ЭМС 16, 5
 Э. Борноволоков — Творчество наших друзей 4
 Содержание журнала «Радио» за 1980 год 6

На первой странице обложки. Слава покорителям кос-
 моса! (см. с. 3)

Фото А. Пушкар

ПОПРАВКА

На чертеже платы блока регулирования громкости и тембра, пре-
 жнего Л. Галченко (см. «Радио», 1980, № 4, с. 39, рис. 2). L-образ-
 ный печатный проводник в правой верхней (по рис. 2) ее части, предназна-
 чен для припайки выводов резисторов R31, R32 и конденсатора C11, должен
 соединен с печатным проводником общего провода.

Главный редактор А. В. Гороховский

Редакционная коллегия: И. Т. Акулиничев,
 В. М. Байбинов, В. М. Бондаренко, Э. П. Борноволоков,
 А. М. Варбанский, В. А. Говядинов, А. Я. Гриф,
 П. А. Грищук, А. С. Журавлев, К. В. Иванов, А. Н. Исеев,
 Н. В. Казанский, Ю. К. Калинин, Д. Н. Кузнецов,
 В. Г. Макашев, В. В. Мигулин, А. Л. Мстиславский
 (ответственный секретарь), Е. П. Овчаренко,
 В. М. Пролейко, Б. Г. Степанов (зам. главного
 редактора), К. Н. Трофимов

Художественный редактор Г. А. Федотова
 Корректор Т. А. Васильева

Адрес редакции: 101405, ГСП, Москва, К-51, Петровка.
 Телефоны: отдел пропаганды, науки и радиоспорта
 200-31-32;

отделы: радиоэлектроники, радиоприема и звукотехники
 «Радио» — начинающим — 200-40-13; 200-63-10;
 отдел оформления — 200-33-52;
 отдел писем — 200-31-49.

Издательство ДОСААФ

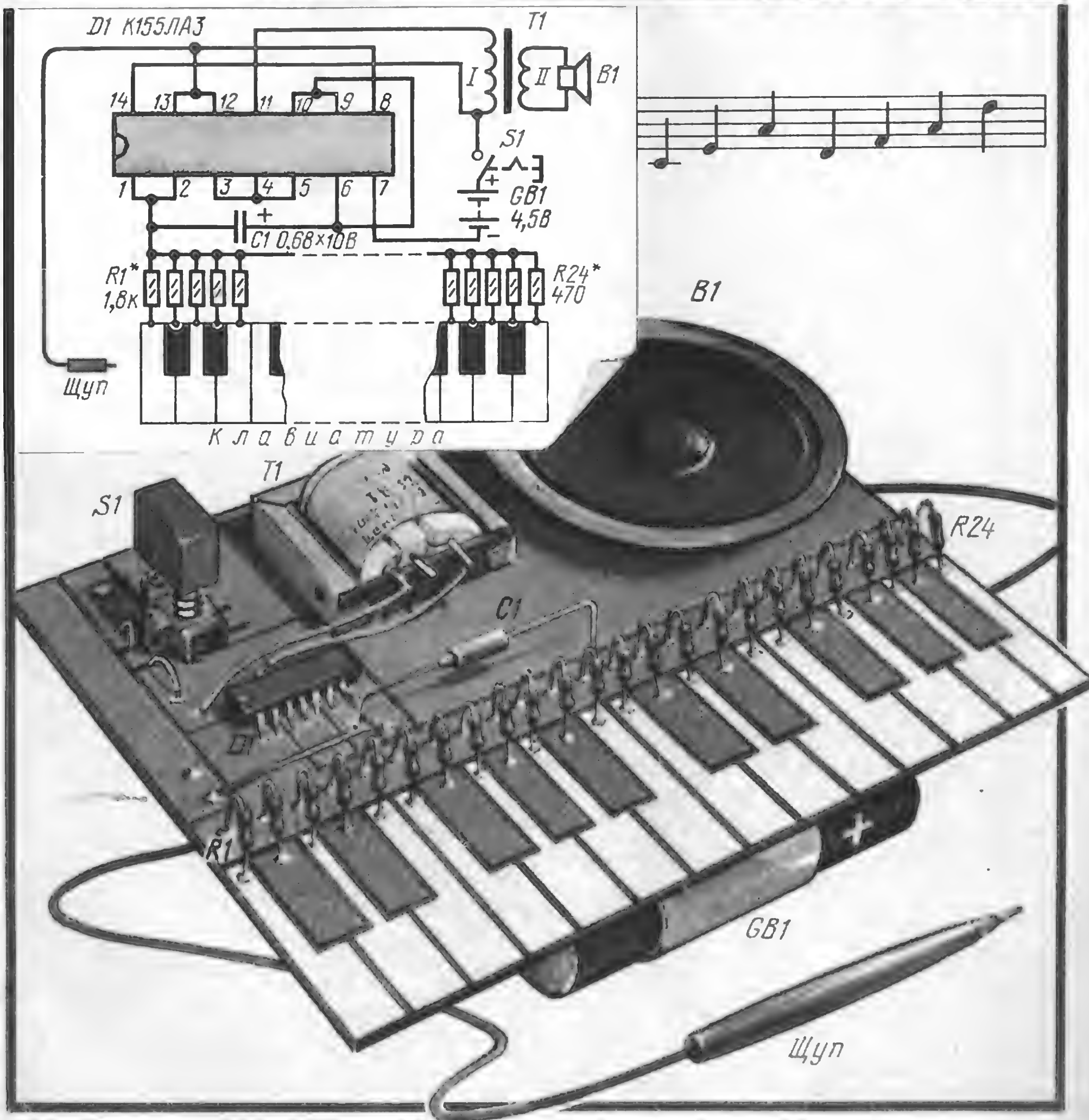
Г—30629 Сдано в набор 20/X-80 г. Подписано к печати
 25/XI-80 г. Формат 84X108 1/16 Объем 4,25 печ. л. 7,14
 Усл. печ. л. Бум. л. 2,0 Тираж 870 000 экз.
 Зак. 2523 Цена 50 коп.

Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома при Государ-
 ственном комитете СССР по делам издательства, полиграфии и книжной
 торговли, г. Чехов, Московской области



РАДИО-НАЧИНАЮЩИМ

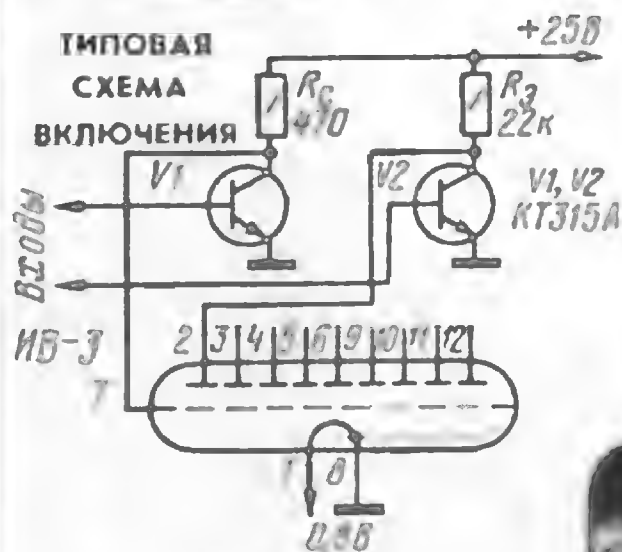
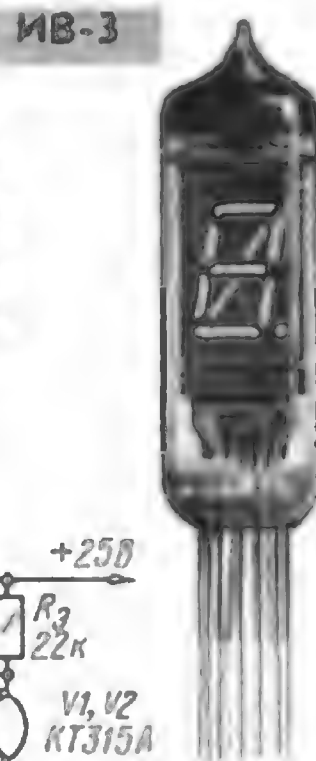
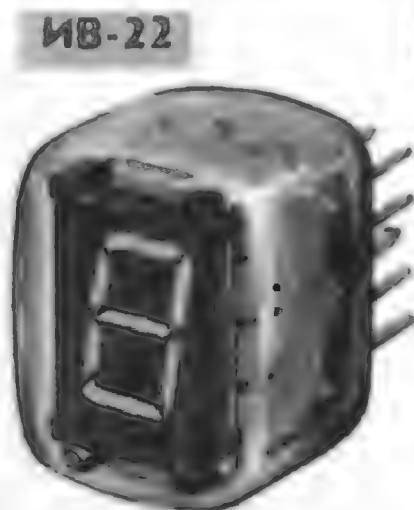
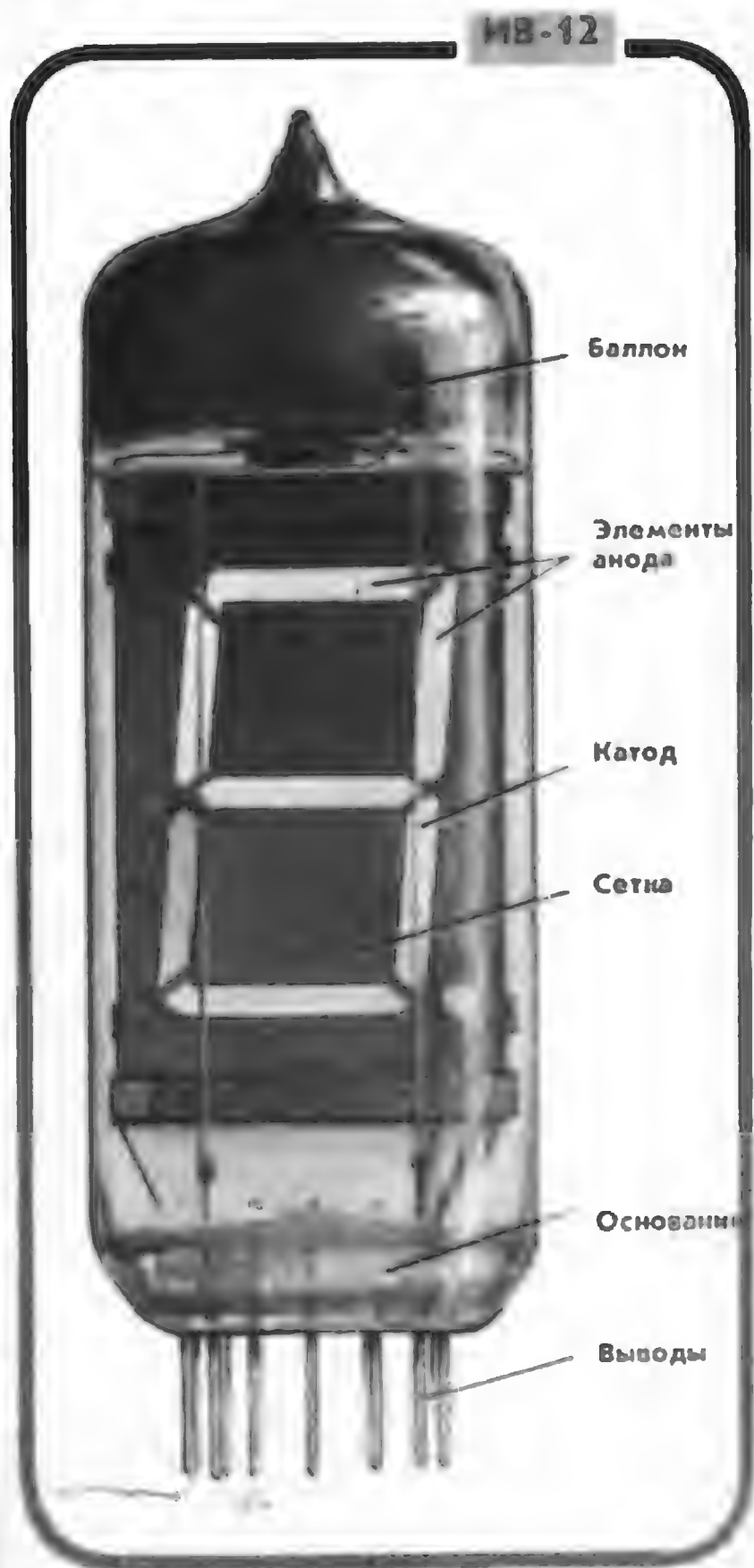
ПРОСТЫЕ КОНСТРУКЦИИ • РАДИОСПОРТ • ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ



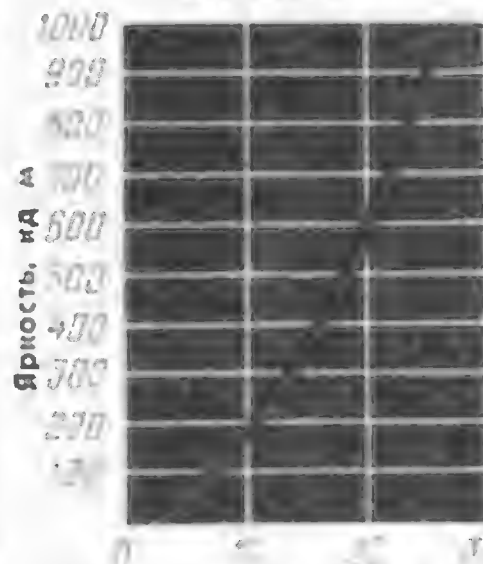
Н
стве и
виатур
ный д
от до
второй
988 Г
точно
несло
лодий
Вне
голов
ципи
руж



В
м
(
со
«2
(
о
а
/

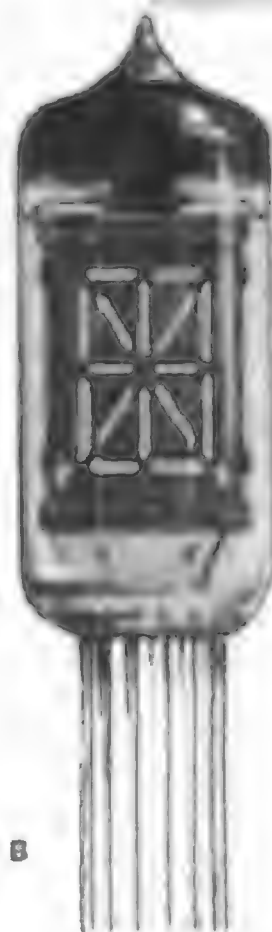


ЯРКОСТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

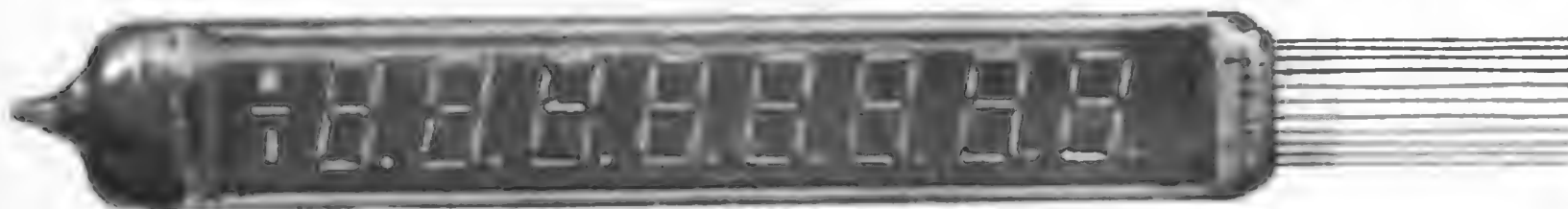


Напряжение на аноде, на сетке, В

ИВ-17



ИВ-18



Завершающееся пятилетие было периодом бурного развития отечественной бытовой радиоаппаратуры на основе полной транзисторизации, широкого применения интегральных микросхем и перехода на принципы блочно-модульного конструирования. Выполняя решения XXV съезда КПСС, отрасли промышленности, занятые производством бытовой радиоаппаратуры, значительно расширили выпуск радиоприемников и радиол высших классов, освоили производство таких новых ее видов, как переносные и автомобильные магнитолы, высококачественные усилительно-коммутационные устройства, тюнеры, компактные магнитоадиолы (так называемые музыкальные центры).

Значительно увеличился выпуск телевизоров цветного изображения, кассетных магнитофонов, стереофонической звуковоспроизводящей техники, более широким стал ассортимент бытовой радиоаппаратуры. На конец X пятилетки число находящихся в серийном производстве моделей всех видов аппаратуры достигло 200. Среди них около пятидесяти моделей магнитофонов и магнитофонных приставок, более двух десятков радиол и магнитоадиол, более десятка переносных и автомобильных магнитол, почти двадцать усилительно-коммутационных устройств и усилителей НЧ и столько же электрофонов.

По традиции журнал «Радио» регулярно публикует на своих страницах информацию о наиболее интересных разработках, готовящихся к серийному выпуску. Сегодня мы представляем читателям еще несколько новинок, производство которых начнется уже в новой, XI пятилетке.



«КОРВЕТ-104-СТЕРЕО»

Стереофонический тюнер «Корвет-104-стерео» предназначен для приема передач радиовещательных станций в диапазонах средних и ультракоротких волн. В нем предусмотрена фиксированная настройка на три заранее выбранные радиостанции УКВ диапазона, имеются системы бесшумной настройки и АПЧ (также в УКВ диапазоне), устройство автоматического переключения в режим «Стерео», индикатор стереопередачи. Для точной настройки на радиостанции предусмотрен стрелочный индикатор.

Стереофонические передачи можно слушать на головные стереотелефоны или

через внешний стереофонический усилитель НЧ с громкоговорителями, монофонические — через низкочастотный тракт телевизора, электрофона, магнитофона и т. д.

Основные технические характеристики

Реальная чувствительность, мкВ, тракта:

АМ 100

ЧМ 3

Номинальный диапазон, Гц, тракта:

АМ 125 3 550

ЧМ, в режиме:

«Моно» 31,5 16 000

«Стерео» 50 15 000

Мощность, потребляемая от сети, Вт 7

Габариты, мм 405 × 325 × 110

Масса, кг 5

Ориентировочная цена — 140 руб.

ДЛЯ СОВЕТСКОГО ЧЕЛОВЕКА

«ВЕСНА-211-СТЕРЕО»

Переносный кассетный магнитофон «Весна-211-стерео» разработан на базе серийной модели «Весна-201-стерео» и отличается от нее новым внешним оформлением и наличием таких дополнительных эксплуатационных удобств, как полный автостоп (автоматический перевод ленты протяжного механизма в положение «Стоп» при окончании ленты в кассете) и контроль уровня записи по пиковым индикаторам на светодиодных. Кроме того, в новом магнитофоне имеется устройство шумопонижения и счетчик ленты.

«Весна-211-стерео» может работать на встроенную динамическую головку 2ГД-40

или на выносные громкоговорители 6АС-503, в каждом из которых установлены две головки 4ГД-35. Питается магнитофон от сети переменного тока напряжением 127 и 220 В или от восьми элементов 373.

Основные технические характеристики

Максимальная выходная мощность,

Вт 2 × 5

Рабочий диапазон частот на линейном

выходе, Гц 63 12 500

Коэффициент детонации, % ±0,3

Мощность, потребляемая от сети,

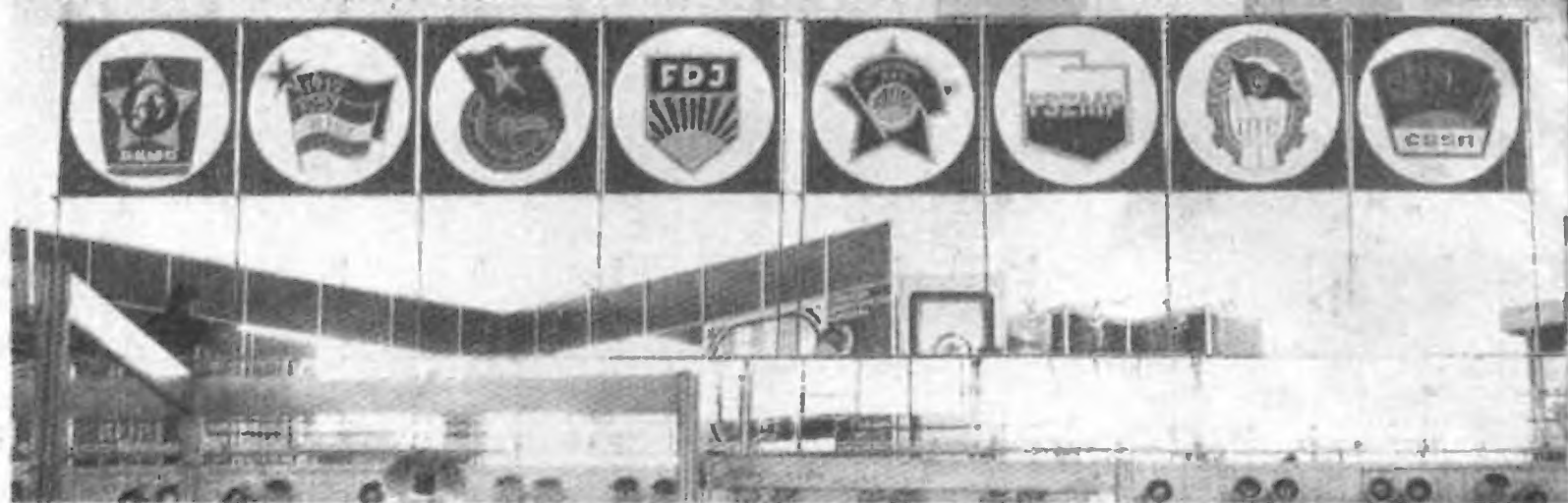
Вт 30

Габариты, мм 368 × 234 × 160

Масса, кг 4,8

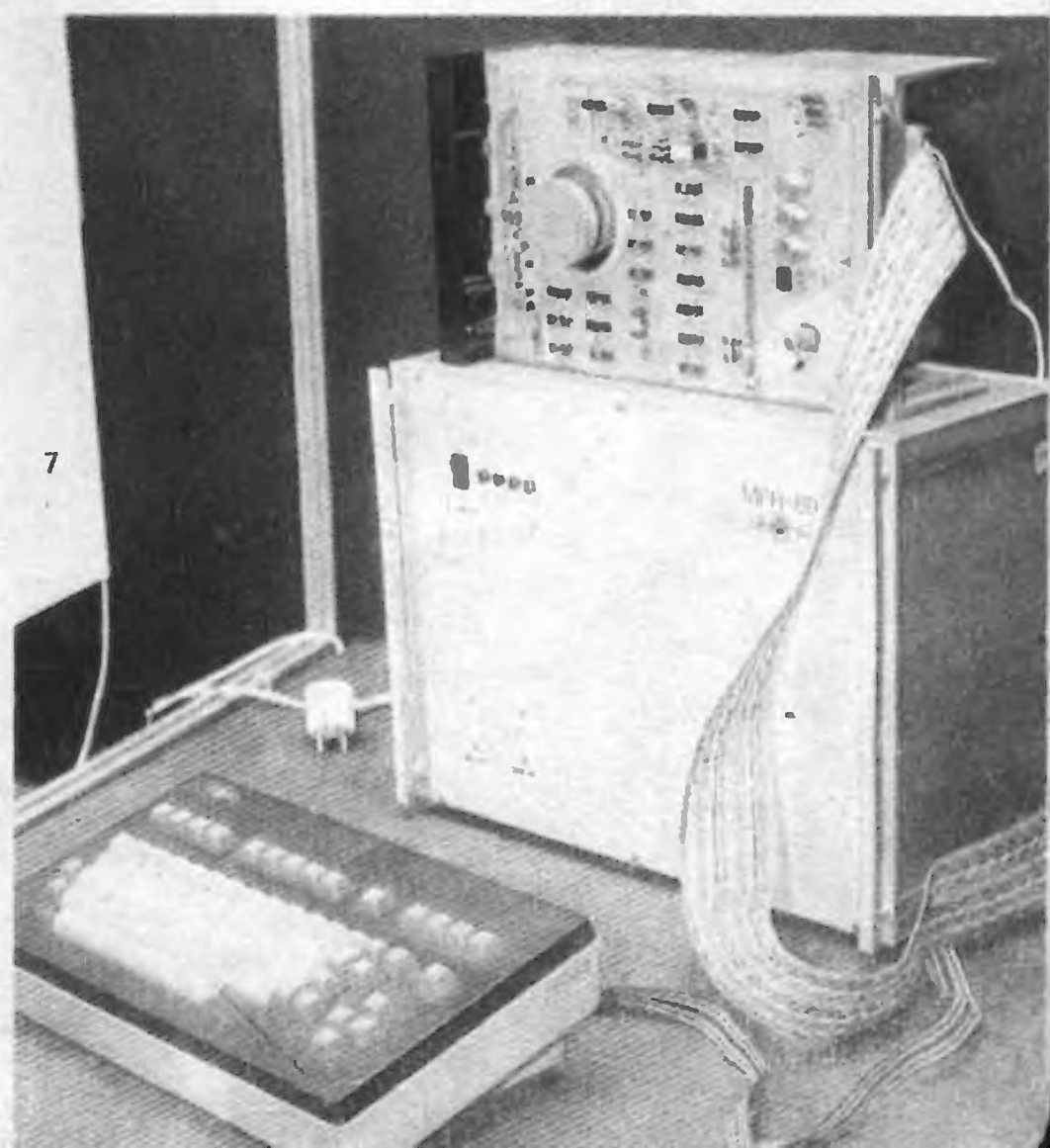
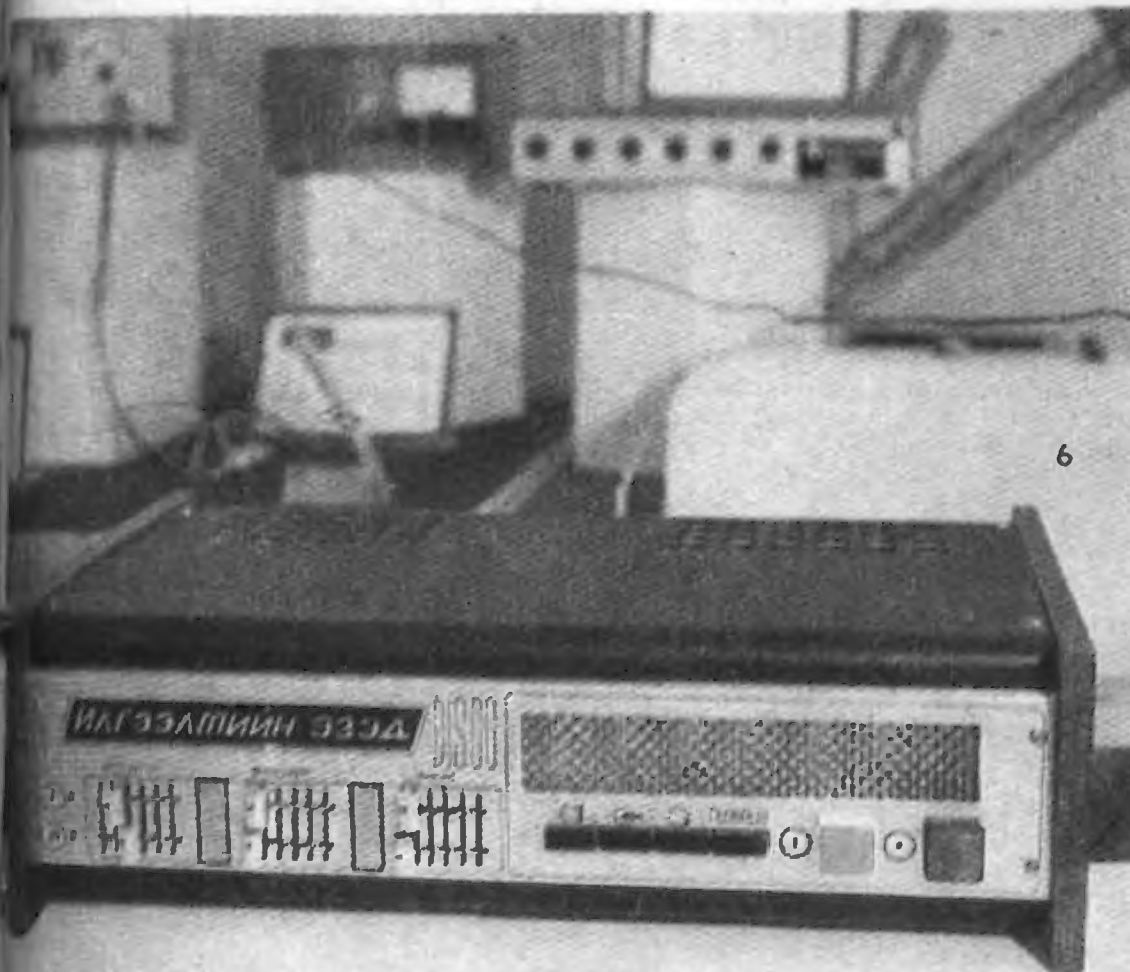
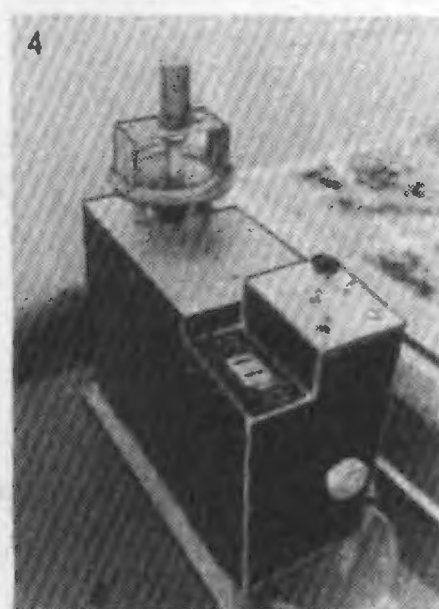
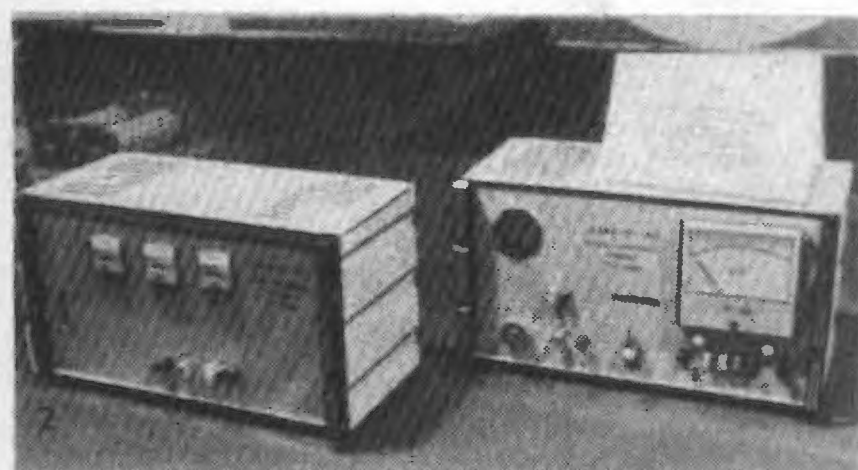
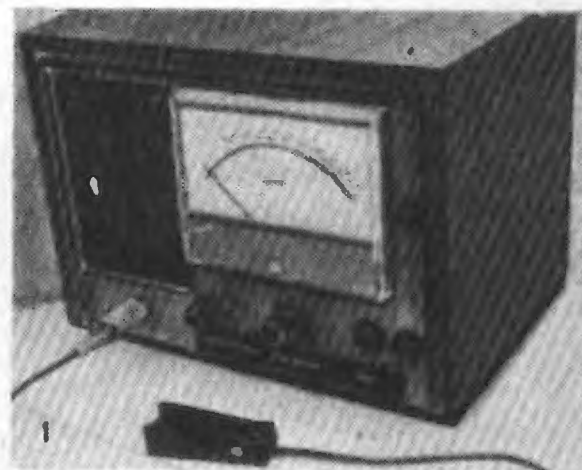
Ориентировочная цена — 335 руб.





НТТМ-80

1. Пульсотохометр с цифровой и стрелочной индикацией (ПНР)
2. Сигнализатор серы и сероводорода в газах (ЧССР)
3. Автоматическая установка для предупреждения производственного травматизма (ГДР)
4. Автоматический счетчик семян (Вьетнам)
5. Машина для стенографирования и дешифровки записей (НРБ)
6. Стереофонический усилитель для дискотечных клубов (МНР)
7. Система проектирования микропроцессоров (ВНР)



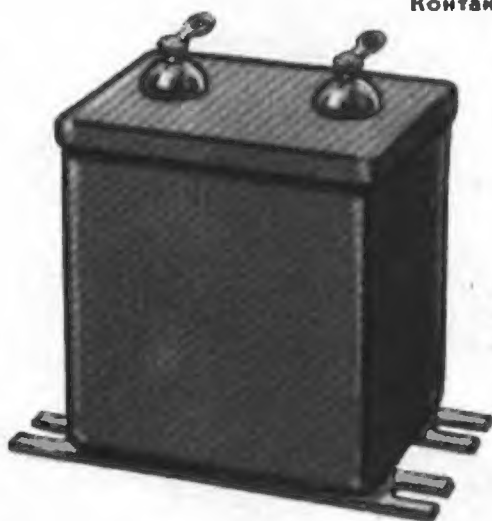
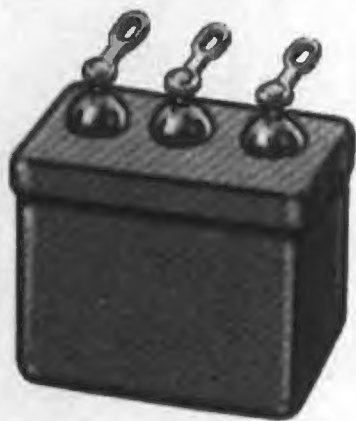
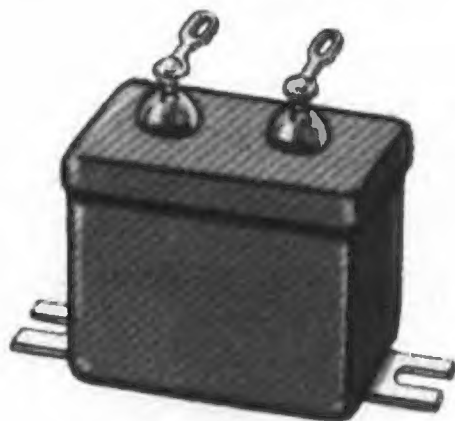
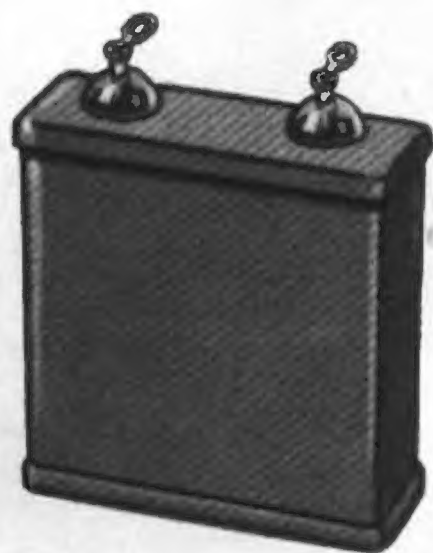


МЕТАЛЛОБУМАЖНЫЕ И МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЕ КОНДЕНСАТОРЫ

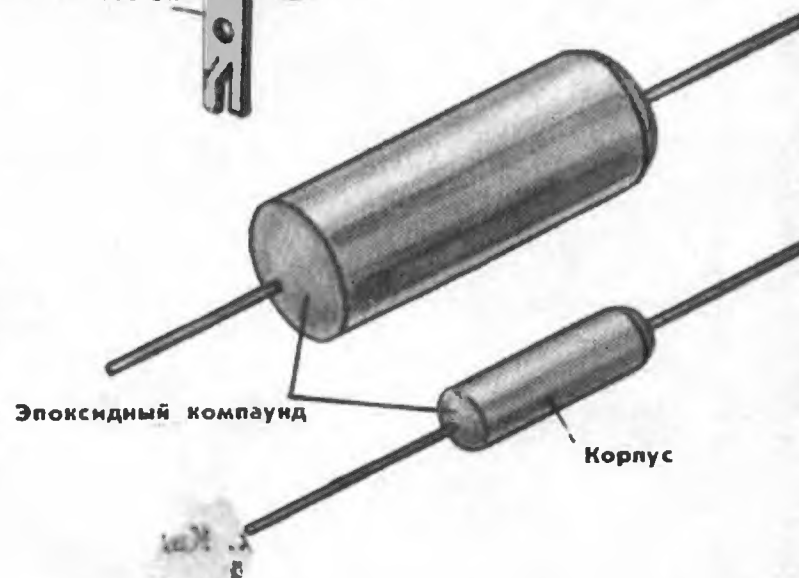
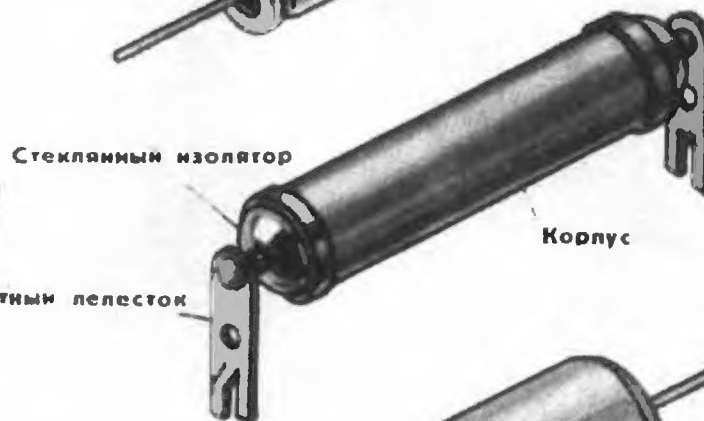
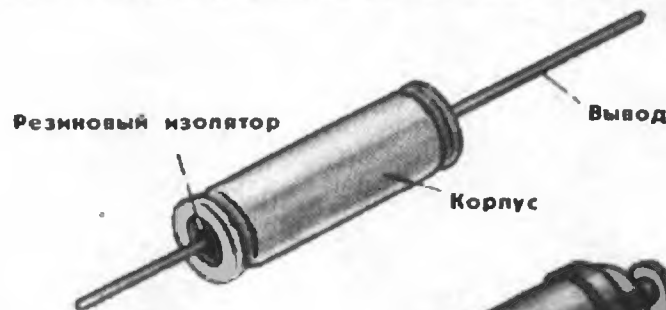


УЧЕБНЫЙ
ПЛАКАТ

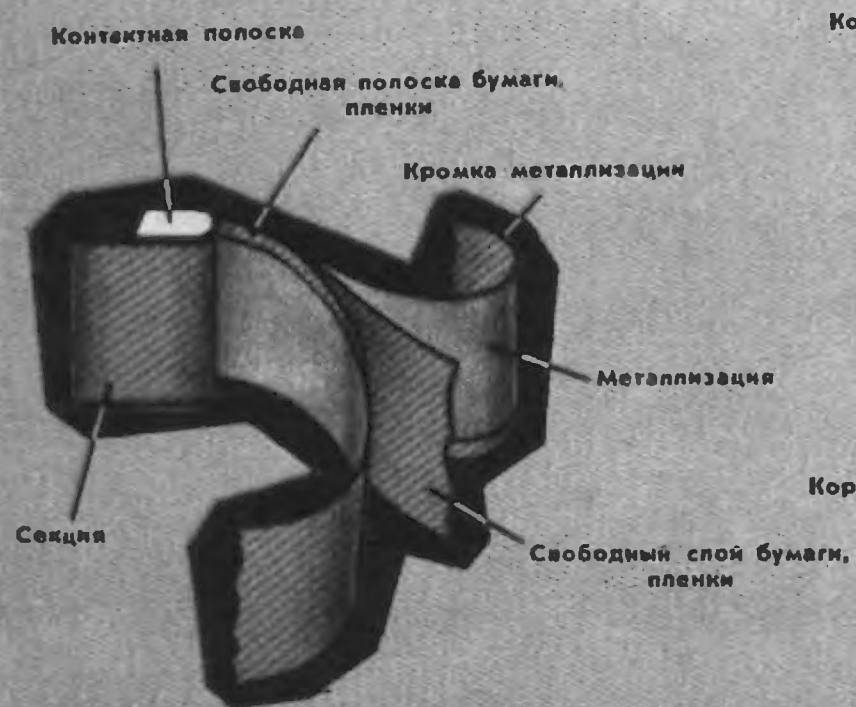
14



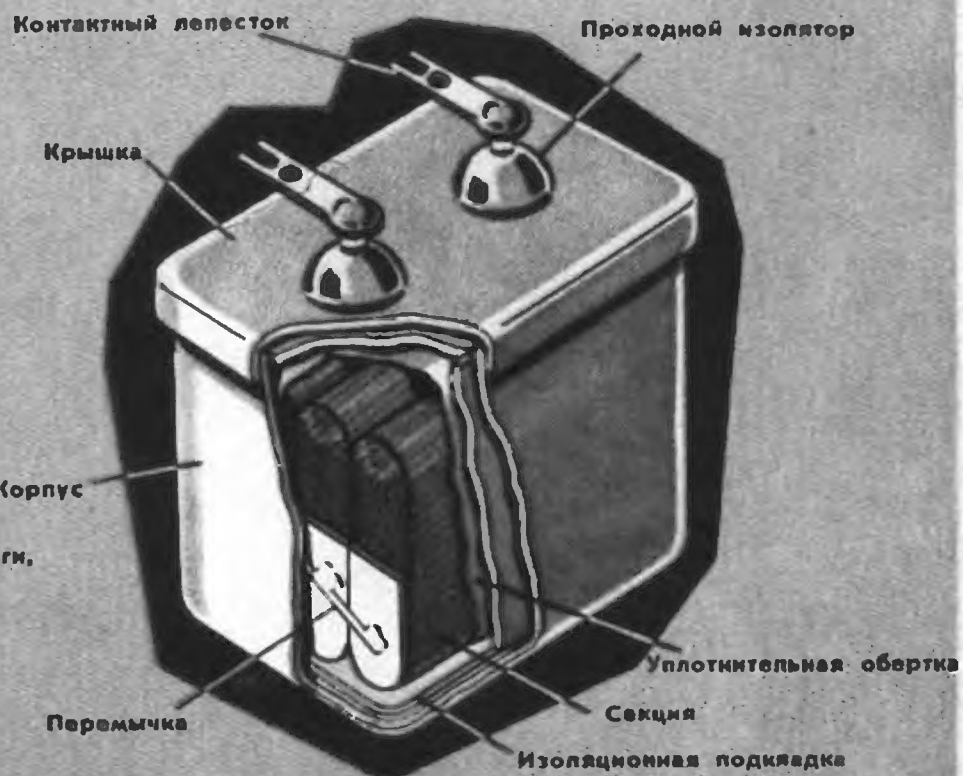
КОНДЕНСАТОРЫ В ПРЯМОУГОЛЬНЫХ КОРПУСАХ



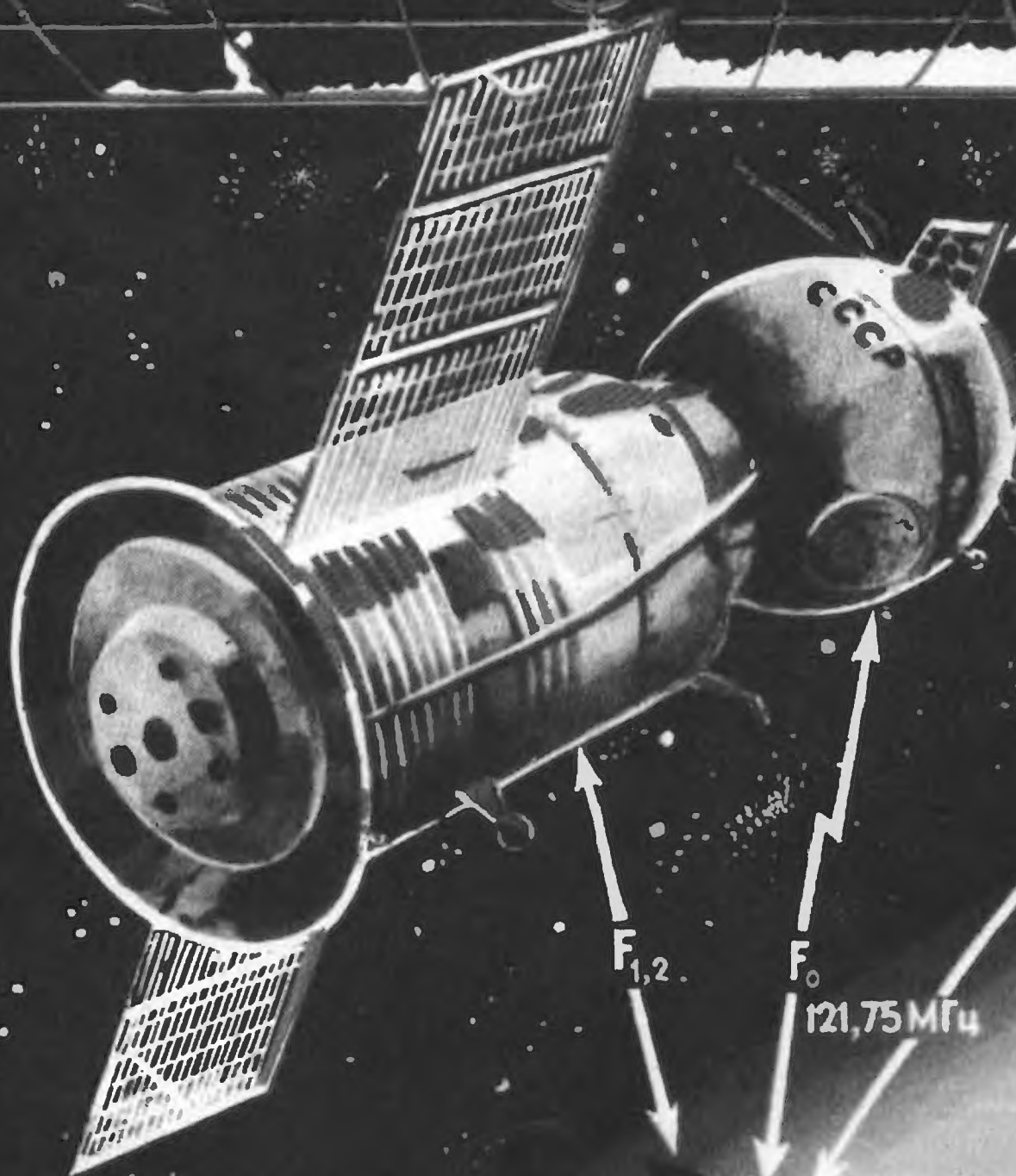
КОНДЕНСАТОРЫ В ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ КОРПУСАХ



СЕКЦИЯ КОНДЕНСАТОРА



РАЗРЕЗ КОНДЕНСАТОРА



$F_3 296,8 \text{ МГц}$

$F_0 121,75 \text{ МГц}$

$F_6 259,7 \text{ МГц}$

$F_5 296,8 \text{ МГц}$

$F_{1,2}$

$F_0 121,75 \text{ МГц}$

F_0

Ком

Командно-технический

Технический директор

Группа специалистов

ЦЕНТР УПРАВЛЕНИЯ

Ст

РАДИО

СССР